Simulado 8 – Prova II

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Exame Nacional do Ensino Médio

2021

ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA A PARTIR DO DIA 30/10/2021, ÀS 13H00*.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

1 Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:

a. as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;

b. as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.

2 Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.

3 Escreva e assine seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.

4 Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.

5 Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓓ e Ⓔ. Apenas uma responde corretamente à questão.

6 Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.

7 Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.

8 No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

9 O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.

10 Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

11 Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.

12 Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.

13 Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:

a. prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;

b. agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;

c. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;

d. se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

e. portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;

f. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;

g. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;

h. se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e / ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

*de acordo com o horário de Brasília

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A hidrogenação é muito utilizada pela indústria alimentícia para aumentar o prazo de validade de óleos ou para produzir as gorduras vegetais hidrogenadas. A diferença entre os dois processos é o grau de hidrogenação. Para estabilizar óleos, a hidrogenação é geralmente feita de forma parcial, mantendo um determinado grau de insaturação no produto. Já na produção de gorduras vegetais hidrogenadas, muito usadas para confecção de tortas e bolos, a hidrogenação é realizada de forma completa.

PINHO, D. M. M.; SUAREZ, P. A. Z. A hidrogenação de óleos e gorduras e suas aplicações industriais. *Revista Virtual de Química*, v. 5, n. 1, 2013 (Adaptação).

Considere a composição do óleo de soja refinado comercializado no Brasil:

Ácido graxo	Estrutura	% em massa
Ácido linoleico	C18:2	49,8 – 57,1
Ácido linolênico	C18:3	5,5 – 9,5
Ácido oleico	C18:1	17,7 – 28,5
Ácido palmítico	C16:0	9,7 – 13,3
Ácido esteárico	C18:0	3,0 – 5,4

Disponível em: <www.campestre.com.br>. Acesso em: 14 set. 2021.

O ácido graxo que consome maior quantidade de matéria de hidrogênio molecular na produção de gorduras vegetais hidrogenadas é:

A Ácido linoleico.

B Ácido linolênico.

C Ácido oleico.

D Ácido palmítico.

E Ácido esteárico.

QUESTÃO 92

Segundo pesquisadores de ornitologia do Instituto Max Plack, morcegos da espécie *Tadarida brasiliensis* (conhecido como morcego sem rabo brasileiro) recentemente conseguiram bater o recorde de velocidade de voo, ultrapassando 162 km/h. Isso o torna o animal voador na horizontal mais rápido do planeta. Considere a velocidade do som como igual a 340 m/s.

Disponível em: <http://gizmodo.uol.com.br>. Acesso em: 29 jun. 2017.

Ao emitir uma onda ultrassônica de 100 kHz em direção a uma parede, um morcego dessa espécie perceberá uma onda de aproximadamente

A 65 kHz.

B 77 kHz.

C 100 kHz.

D 115 kHz.

E 130 kHz.

QUESTÃO 93

A crescente matança de milhares de colônias de abelhas em várias regiões do Brasil e do mundo, atribuída à pulverização de agrotóxicos cada vez mais potentes, acendeu o alerta de especialistas sobre uma possível crise em toda a cadeia alimentar. [...] A dimensão desse extermínio é catastrófica, podendo ultrapassar 1 trilhão de insetos no país. Os casos, que se multiplicam em São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, têm levado agricultores a alugarem enxames ou optarem pela polinização manual, enquanto nos Estados Unidos cientistas tentam desenvolver uma abelha-robô.

Disponível em: <http://www.otempo.com.br>. Acesso em: 29 mar. 2018. [Fragmento]

A morte indiscriminada dos insetos mencionados pode afetar a cadeia alimentar, uma vez que eles

A ocupam a base da cadeia, o que os torna fonte de proteínas para consumidores de outros níveis tróficos.

B predam os parasitas da maior parte dos vegetais, o que mantém a sustentabilidade da produção vegetal.

C competem com outros insetos que se alimentam de plantas, o que diminui o ataque de pragas nas lavouras.

D realizam grande parte da reciclagem do material orgânico disponível, o que garante a manutenção da cadeia trófica.

E viabilizam a reprodução de produtores, o que colabora para a manutenção das fontes de energia para outros níveis da cadeia.

QUESTÃO 94

Davy descobriu, ainda, que se um fio de platina fosse colocado em uma mistura explosiva, ficaria incandescente, mas não inflamaria a mistura [...]. Certas substâncias, como os metais do grupo da platina, podiam induzir uma reação química contínua em suas superfícies sem ser consumidas. Assim, por exemplo, o gancho de platina que deixávamos sobre o fogão da cozinha fulgurava quando posto no fluxo de gás e, ao ser aquecido ao rubro, acendia o fogo.

SACKS, O. *Tio Tungstênio*: Memórias de uma infância química. Companhia das Letras. São Paulo, 2002.

Considerando as informações do texto, a platina é um metal que possui o mesmo comportamento que o

A hidróxido de sódio, na saponificação de uma porção de óleo em um béquer laboratorial de ensaios químicos.

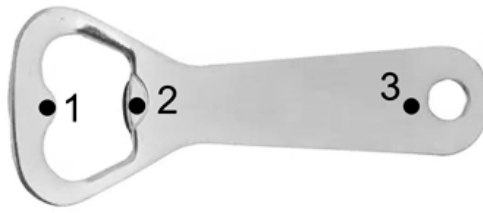
B gás carbônico, quando colocado em recipiente fechado juntamente com uma vela e um pavio em chamas.

C hidrogênio molecular, em células de combustíveis automotivas, sendo, assim, uma rota alternativa de energia.

D oxigênio molecular, na oxidação completa da gasolina em automóveis particulares que percorrem os centros urbanos.

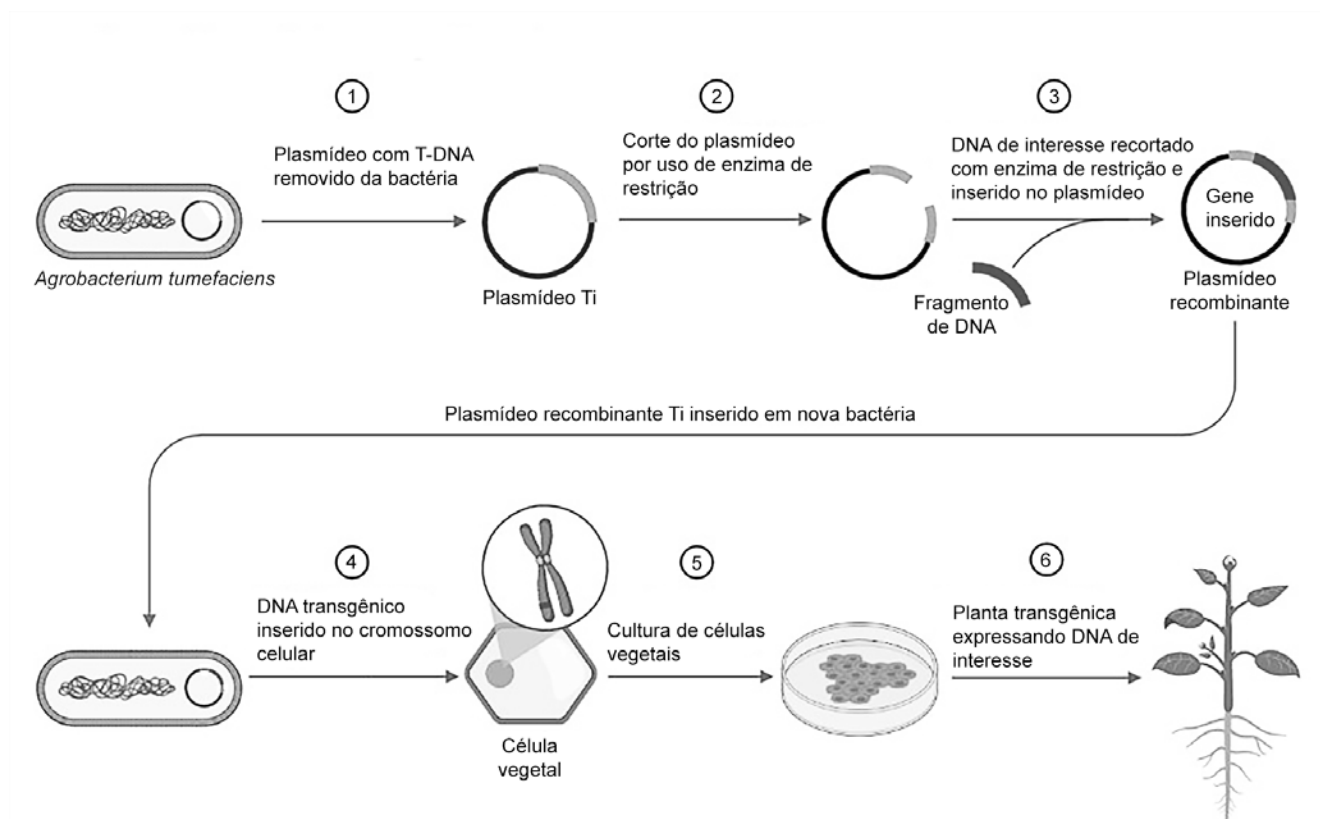
E cloro na forma de radical, na degradação do ozônio estratosférico, quando na presença de grandes quantidades de CFCs.

QUESTÃO 95

Existem no dia a dia diversos objetos que auxiliam na aplicação de forças, como o abridor de garrafas, também conhecido como abre-garrafas ou abre-cápsulas. Esse utensílio utiliza o princípio da alavanca e, com isso, os elementos de força potente (FP), força resistente (FR) e ponto fixo ou de apoio (PF). A figura mostra um abridor de garrafas com três pontos, 1, 2 e 3.

Os elementos FP, FR e PF correspondem, respectivamente, aos pontos

- Ⓐ 1, 2 e 3.
- Ⓑ 1, 3 e 2.
- Ⓒ 2, 1 e 3.
- Ⓓ 3, 1 e 2.
- Ⓔ 3, 2 e 1.

QUESTÃO 96

O esquema mostra uma técnica de manipulação genética, amplamente aplicada na produção agrícola, para a produção de organismos transgênicos.

Disponível em: <https://biorender.com>. Acesso em: 8 set. 2021 (Adaptação).

A técnica descrita pode ser usada para mitigar a poluição do solo e das águas causada pela produção agrícola por meio da geração de

- Ⓐ biofábricas de substâncias com potencial terapêutico.
- Ⓑ híbridos mais produtivos que as espécies miscigenadas.
- Ⓒ cultivares que expressam genes de resistência a pragas.
- Ⓓ vegetais que apresentam maiores taxas de fotossíntese.
- Ⓔ bactérias que produzem moléculas de origem vegetal.

QUESTÃO 97

O reagente de Tollens é muito usado em laboratórios de química para diferenciar aldeídos de outros compostos carbonílicos. Esse reagente, constituído de uma solução amoniacal de nitrato de prata, $AgNO_3$, tem, na presença de um aldeído, os cátions Ag^+ reduzidos, produzindo um precipitado de prata metálica denominado "espelho de prata".

Qual dos seguintes pares de substâncias podem ser diferenciados pelo método descrito?

A

H—C=O		CH_2OH
H — C — OH		C = O
HO — C — H	e	HO — C — H
H — C — OH		H — C — OH
H — C — OH		H — C — OH
CH_2OH		CH_2OH

B

H—C=O		H—C=O
HO — C — H		H — C — OH
HO — C — H	e	HO — C — H
H — C — OH		HO — C — H
H — C — OH		H — C — OH
CH_2OH		CH_2OH

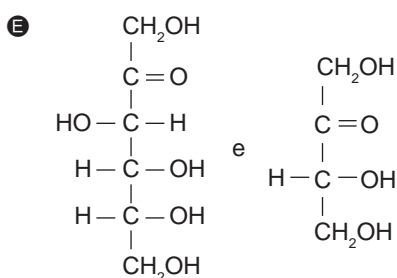
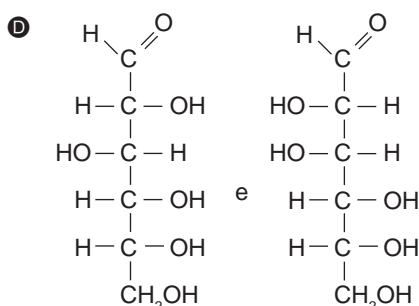
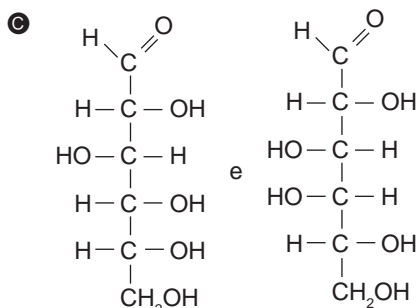
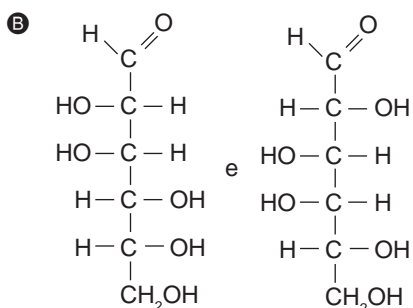
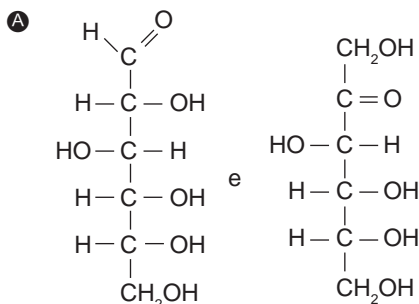
C

H—C=O		H—C=O
H — C — OH		H — C — OH
HO — C — H	e	HO — C — H
H — C — OH		HO — C — H
H — C — OH		H — C — OH
CH_2OH		CH_2OH

D

H—C=O		H—C=O
H — C — OH		HO — C — H
HO — C — H		HO — C — H
H — C — OH	e	H — C — OH
H — C — OH		H — C — OH
CH_2OH		CH_2OH

E

CH_2OH		
C = O		CH_2OH
HO — C — H		C = O
H — C — OH	e	H — C — OH
H — C — OH		CH_2OH
CH_2OH		

QUESTÃO 98

O uso do congelamento para a preservação de alimentos data dos tempos pré-históricos, quando homens primitivos observaram que, em temperaturas baixas, os alimentos perecíveis podiam ser mantidos durante um longo tempo com a mesma qualidade. O uso de baixas temperaturas pode controlar o crescimento de microrganismos e a velocidade de reações químicas. Ainda assim, ocorrem modificações estruturais nos diferentes componentes dos alimentos, ocasionando mudanças sensoriais que diminuem a qualidade do produto após o congelamento. A principal causa dessa modificação é a formação de cristais de gelo. Quando a taxa de congelamento é rápida, formam-se pequenos cristais que pouco danificam as células. Contudo, no congelamento lento, os cristais formados são maiores e ocasionam ruptura das membranas celulares, o que leva à perda de elementos nutritivos e altera a textura e sabor dos alimentos.

COLLA, L.; HERNÁNDEZ, C. *Congelamento e Descongelamento* – Sua Influência sobre os Alimentos. Disponível em: <www.repositorio.furg.br>. Acesso em: 4 jun. 2017 (Adaptação).

Qual característica da água está associada à principal causa da modificação da estrutura dos alimentos ao serem congelados?

A Baixa condutividade térmica.

B Comportamento anormal.

C Alto calor específico.

D Tensão superficial.

E Polaridade.

QUESTÃO 99

ICMBio planta mudas de espécies nativas da Mata Atlântica

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) plantou, no mês de dezembro, 20 mil mudas de espécies nativas da Mata Atlântica na Estação Ecológica (Esec) da Mata Preta (PR). O projeto pretende enriquecer as florestas secundárias, principalmente aquelas que estão em propriedades de agricultura familiar. As espécies utilizadas abrangem todos os estágios do modelo de sucessão ecológica, na proporção de 50% de espécies pioneiras, 25% de espécies secundárias iniciais e 25% de espécies secundárias tardias e clímax.

Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br>. Acesso em: 11 jul. 2017 (Adaptação).

As espécies plantadas de forma majoritária, neste caso, apresentam características como

A raízes profundas adaptadas a solos maduros.

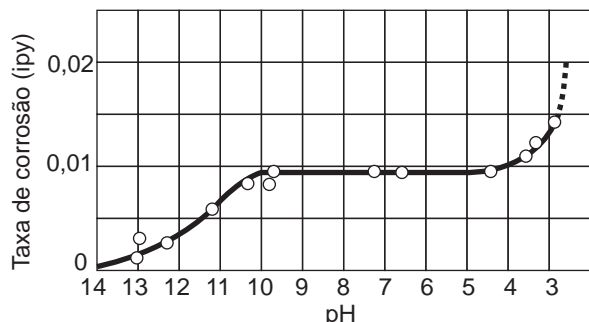
B dispersão de sementes realizada por animais.

C germinação em ambientes de alta luminosidade.

D reprodução com baixo número de descendentes.

E folhas largas com grande quantidade de estômatos.

QUESTÃO 100

A corrosão é um fenômeno eletroquímico resultante da ação do meio sobre um determinado material, causando sua deterioração. A primeira associação que se faz a esse fenômeno é com a ferrugem, a camada de cor marrom--avermelhada que se forma em superfícies constituídas de ferro. O efeito do pH na velocidade de corrosão de uma palha de aço, em água aerada e em temperatura ambiente, está representado no gráfico a seguir:

Em qual das soluções a seguir, a taxa de corrosão será maior?

A) HCℓ – 0,001 mol/L.

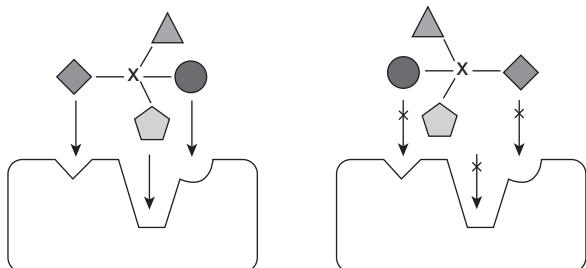
B) HCℓ – 0,0001 mol/L.

C) NaOH – 0,1 mol/L.

D) NaOH – 0,01 mol/L.

E) H_2SO_4 – 1,0 . 10^{-5} mol/L.

QUESTÃO 101

Os fármacos quirais são aqueles que apresentam um ou mais carbonos assimétricos em sua estrutura, isto é, ligados a quatro grupos diferentes e com uma orientação espacial bem definida. Existem casos, como o do ibuprofeno, em que apenas um dos isômeros possui ação farmacológica. Isso se dá, pois as diferenças estruturais entre eles podem provocar uma resposta biológica distinta no organismo humano, conforme representado no esquema a seguir:

RIBEIRO, A. R. et al. Fármacos quirais em diferentes matrizes ambientais: ocorrência, remoção e toxicidade. *Química Nova*, v. 29, 2016 (Adaptação).

Os dois compostos representados são denominados:

A) Mesômeros.

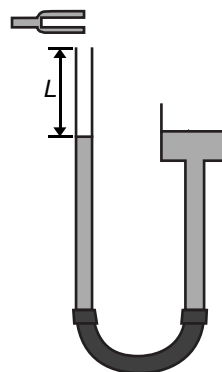
B) Tautômeros.

C) Isômeros E-Z.

D) Enantiômeros.

E) Isômeros *cis-trans*.

QUESTÃO 102

Há muitos séculos se estudam a natureza do som e, em particular, a sua forma de propagação. Entre as inúmeras montagens experimentais capazes de determinar a velocidade das ondas sonoras em vários meios, inclusive no ar, pode-se destacar uma montagem que consiste em um tubo flexível em U, parcialmente preenchido com água, e um diapasão que vibra com determinada frequência, próximo do ramo do tubo que contém uma coluna de ar na parte superior. Através do som produzido pela vibração do diapasão (ou de um gerador de áudio) em uma determinada frequência, é possível variar o comprimento da coluna de ar (*L*) até um valor em que ocorra a ressonância, devido à reflexão das ondas na superfície líquida (interface ar-água).

SILVA, W. et al. Velocidade do Som no Ar: Um Experimento Caseiro com Microcomputador e Balde D'água. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 1, p. 74-80, 2003.

No experimento descrito, a frequência de ressonância é proporcional à

A) largura do tubo.

B) velocidade do som.

C) densidade da água.

D) vibração do diapasão.

E) altura da coluna de ar.

QUESTÃO 103

Poucas pessoas sabem que os navios cargueiros, petroleiros, cruzeiros e outros tipos de embarcações, como plataformas marítimas, precisam armazenar água do mar em tanques para se equilibrar ou mesmo não partir ao meio com as ondas e oscilações que enfrentam. A chamada "água de lastro" também é utilizada durante as operações de carga e descarga, de modo a controlar o calado e manter o navio estável. Uma situação típica é quando a embarcação muda da água doce para a água salgada e vice-versa.

Disponível em: <www.if.ufrgs.br>. Acesso em: 27 ago. 2018 (Adaptação).

Qual força a água de lastro tem como função anular?

A) Peso.

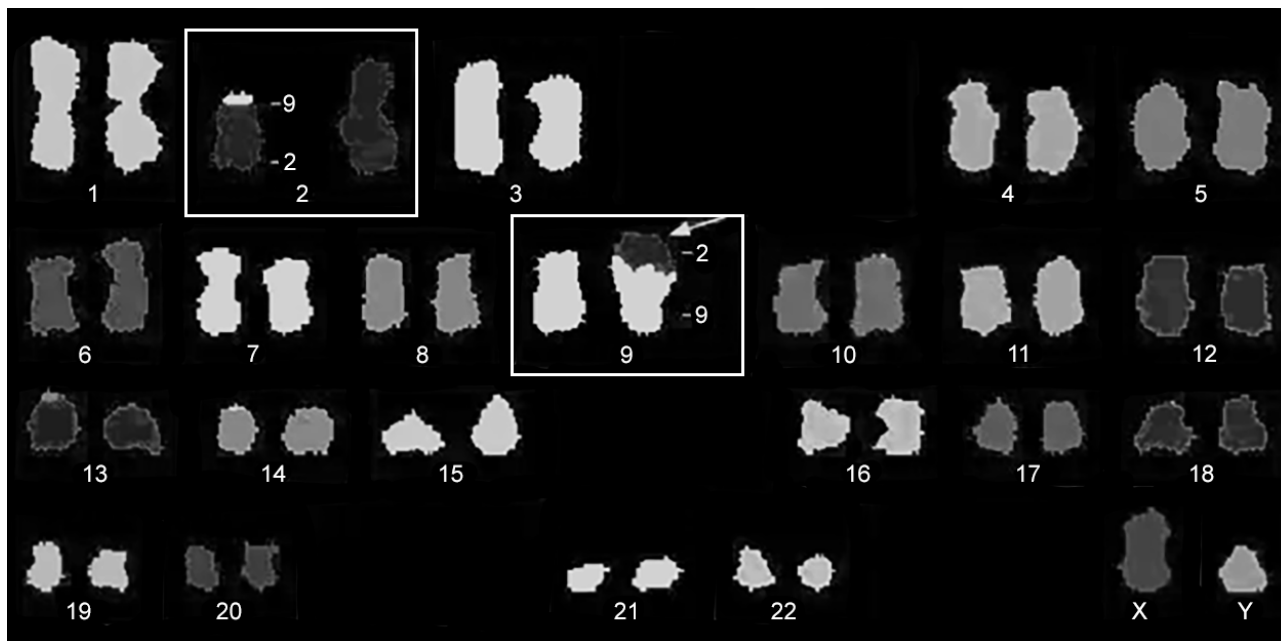
B) Atrito.

C) Normal.

D) Empuxo.

E) Resultante.

QUESTÃO 104

O Cariótipo Hiperespectral é uma tecnologia única desenvolvida exclusivamente pela empresa Applied Spectral Imaging (ASI). Utilizado por laboratórios citogenéticos e instituições de pesquisa ao redor do mundo, essa técnica simplifica até mesmo os casos mais difíceis de cariótipo, separando cada cromossomo por cor, usando kits de sondas especializadas desenvolvidos pela ASI. A imagem mostra o resultado de cariótipo obtido pela técnica, destacando uma mutação no material genético analisado.

Disponível em: <www.medicalexpo.com>. Acesso em: 26 jun. 2021.

Qual tipo de anomalia no material genético, detectado por meio da técnica descrita, é mostrado na figura anterior?

Ⓐ Mutação gênica.

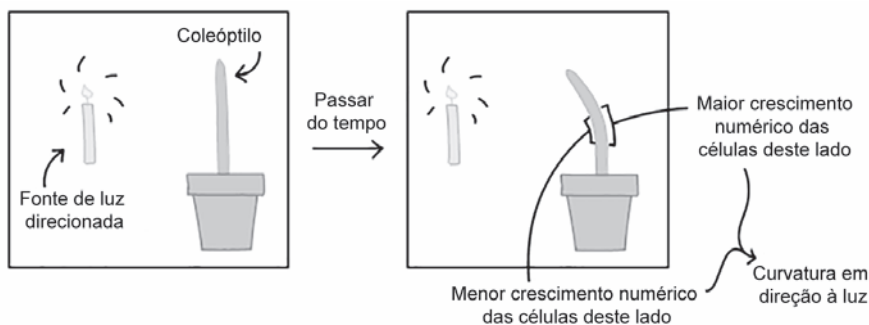
Ⓑ Deleção de base.

Ⓒ Inserção pontual.

Ⓓ Alteração epigenética.

Ⓔ Translocação cromossômica.

QUESTÃO 105

Uma importante resposta à luz em plantas é o fototropismo, que envolve o crescimento na mesma direção – ou em direção oposta – a uma fonte de luz. Fototropismo positivo é o crescimento em direção à fonte de luz, como mostrado na figura; fototropismo negativo é o crescimento em direção oposta à fonte de luz.

Disponível em: <https://pt.khanacademy.org>. Acesso em: 26 jun. 2021 (Adaptação).

Qual é o hormônio vegetal responsável pelo fenômeno descrito?

Ⓐ Etileno.

Ⓑ Auxina.

Ⓒ Citocinina.

Ⓓ Giberelina.

Ⓔ Ácido abscísico.

QUESTÃO 106

Talvez a história da ciência mais famosa seja o lendário experimento do alto da Torre de Pisa feito por Galileu, em que ele teria deixado cair da torre vários objetos com pesos diferentes e comparou os seus tempos de queda, desacreditando as ideias de Aristóteles. Apesar do apreço, é pouco provável que Galileu realmente tenha realizado o experimento da Torre de Pisa. Hoje, sabe-se que, se Galileu realmente tivesse feito o experimento, o resultado estaria em desacordo com a previsão do próprio Galileu, de que os tempos de queda independem do seu peso.

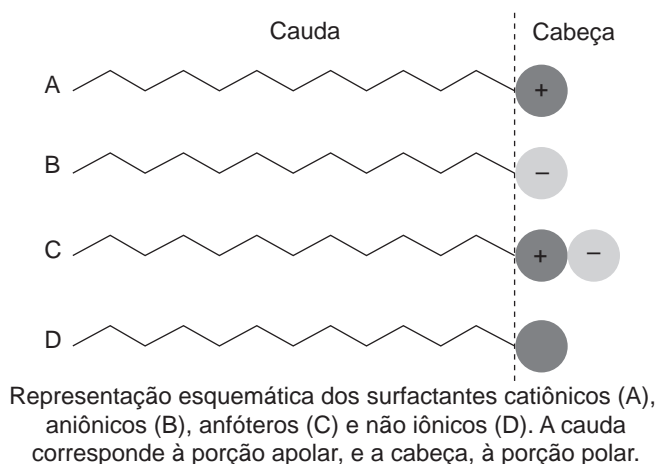
ALVES, W. *Galileu e o Experimento da Torre de Pisa no Ensino Médio*. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (Adaptação).

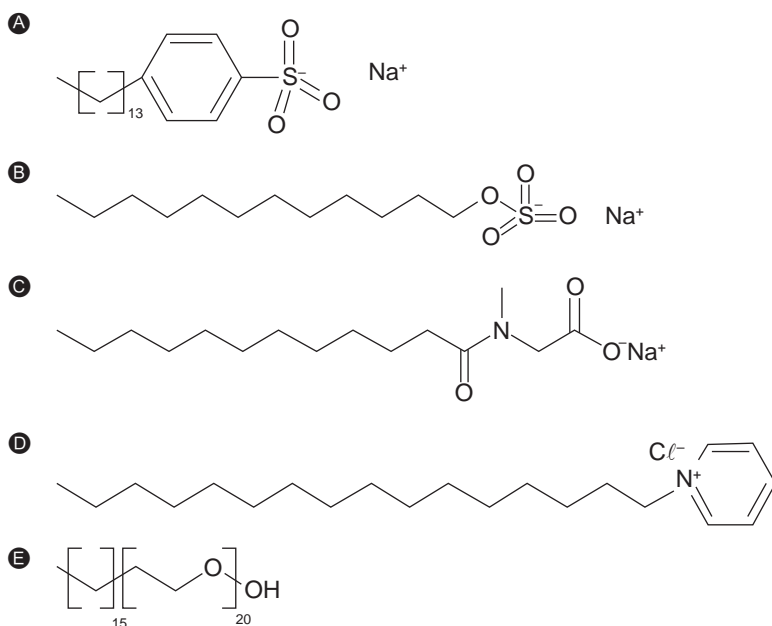
Qual característica do experimento descrito faria com que o resultado fosse diferente do esperado por Galileu?

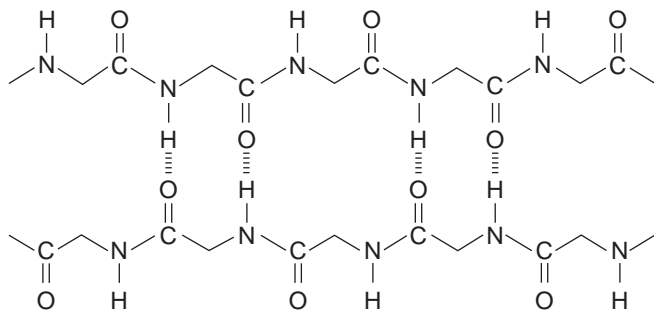
- **A** Altura da torre.
- **B** Presença de ar.
- **C** Velocidade inicial.
- **D** Massa dos objetos.
- **E** Aceleração da gravidade.

QUESTÃO 107

Tensoativos ou surfactantes são compostos orgânicos anfipáticos que apresentam uma porção polar e outra apolar. A porção apolar, também denominada cauda, é constituída predominantemente de uma cadeia carbônica, enquanto a porção polar, ou cabeça, pode apresentar grupos iônicos (cátions ou ânions), não iônicos ou anfóteros, que se comportam como ácido ou base dependendo do pH do meio. Os surfactantes podem ser classificados de acordo com o grupo presente na parte polar. Observe:

Representação esquemática dos surfactantes catiônicos (A), aniônicos (B), anfóteros (C) e não iônicos (D). A cauda corresponde à porção apolar, e a cabeça, à porção polar.

A estrutura de um tensoativo catiônico é a que está representada em:

- **A** [estrutura: cadeia (13) – anel benzênico – SO_3^-] Na^+
- **B** [estrutura: cadeia – O – SO_3^-] Na^+
- **C** [estrutura: cadeia – C(=O) – N(CH_3) – CH_2 – C(=O) – O^-] Na^+
- **D** [estrutura: cadeia – N^+ (anel piridínico)] $C\ell^-$
- **E** [estrutura: cadeia (15) – (CH_2CH_2O)(20) – OH]

QUESTÃO 108

As gelatinas são polímeros biodegradáveis, consistindo em proteínas do tipo animal, com grande aplicação industrial, farmacêutica e biomédica, sendo empregados como coberturas e microencapsulação de drogas e no preparo de hidrogéis. Na conformação beta (β) das proteínas, a cadeia polipeptídica estende-se em uma estrutura em zigue-zague, denominada de folha β, conforme representado a seguir:

FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para resíduos plásticos. *Revista Química Nova*, v. 29, n. 4, 2006 (Adaptação).

As cadeias polipeptídicas da gelatina são mantidas na conformação beta por meio de

A ligações iônicas.

B interações íon-dipolo.

C ligações de hidrogênio.

D interações dipolo instantâneo-dipolo induzido.

E interações dipolo permanente-dipolo permanente.

QUESTÃO 109

Considerada uma doença rara, a incidência estimada da hemofilia é de aproximadamente um caso em cada 5 000 a 10 000 nascimentos do sexo masculino para a hemofilia A, e de um caso em cada 30 000 a 40 000 nascimentos do sexo masculino para a hemofilia B. A hemofilia A representa cerca de 80% dos casos de hemofilia. Hemofilias A e B afetam, em 98% dos casos, pessoas do sexo masculino, mas existem mulheres afetadas pela hemofilia também, apesar de serem minoria.

Disponível em: <https://abraphem.org.br>. Acesso em: 21 set. 2021 (Adaptação).

A diferença relatada na incidência dessa doença entre os sexos se deve a sua

A gravidade relacionada ao gene afetado herdado.

B herança genética caracterizada como holândrica.

C transmissibilidade via material genético mitocondrial.

D letalidade condicionada à situação de dose gênica dupla.

E manifestação dependente da homozigose do gene afetado.

QUESTÃO 110

A atmosfera terrestre é composta por vários gases, entre eles, o dióxido de carbono, principal responsável por acidificar naturalmente a água das chuvas (pH ≈ 5,6). No entanto, o aumento da concentração de outros óxidos na atmosfera faz com que o pH da água das chuvas diminua para valores inferiores a 5,6, caracterizando o fenômeno da chuva ácida, que causa destruição de plantações, desequilíbrio nos ecossistemas aquáticos e corrosão de monumentos históricos.

Um óxido que contribui para o aumento do fenômeno descrito é o:

A SO_3.

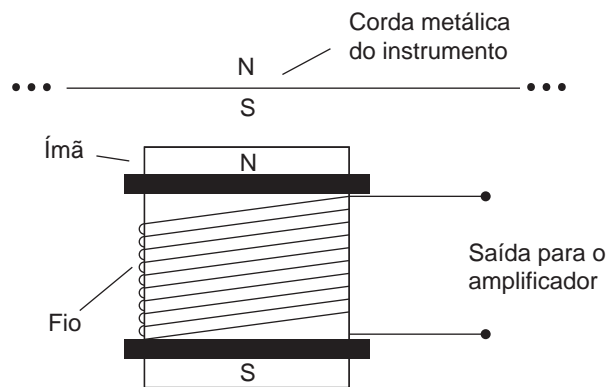
B CaO.

C CO_2.

D CO.

E $A\ell_2O_3$.

QUESTÃO 111

Enquanto o som de um violão, ou de outros instrumentos acústicos, depende somente da ressonância produzida na parte oca do instrumento pelas oscilações das cordas, os instrumentos elétricos são geralmente maciços e não possuem caixa de ressonância. Ao invés disso, as cordas metálicas têm sua vibração transmitida por meio dos chamados captadores. A estrutura básica desses dispositivos consiste em um fio enrolado em torno de um ímã, conectado ao amplificador do instrumento. Com a vibração da corda, feita de um material magnetizável, há um movimento relativo entre ela e o captador, de modo que um sinal elétrico alternado é produzido e sua frequência é transmitida ao amplificador e alto-falante, conforme mostra a figura.

Disponível em: <www.ifi.unicamp.br>. Acesso em: 13 set. 2021 (Adaptação).

O funcionamento do captador em instrumentos elétricos se baseia no(a)

A indução eletromagnética.

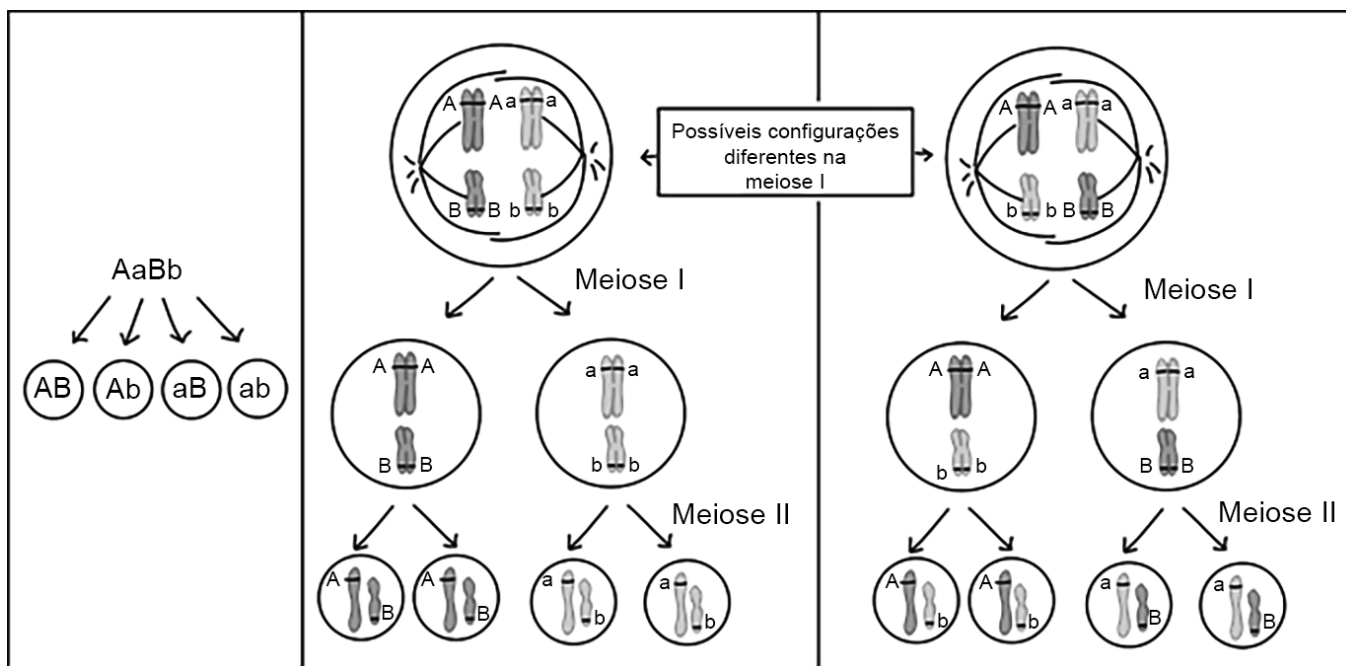
B força magnética entre fios.

C movimento de cargas elétricas.

D módulo do campo produzido pelo ímã.

E inseparabilidade dos polos magnéticos.

QUESTÃO 112

A imagem a seguir representa a distribuição dos cromossomos durante a meiose, demonstrando as possibilidades de recombinação dos genes alelos entre os gametas formados.

Disponível em: <https://pt.khanacademy.org>. Acesso em: 20 set. 2021.

Qual é o evento responsável pelo caráter reducional da primeira fase do processo esquematizado anteriormente?

- **A** Formação de células somáticas.
- **B** Junção das células germinativas.
- **C** Separação dos pares homólogos.
- **D** Segregação das cromátides-irmãs.
- **E** Duplicação das fitas simples de DNA.

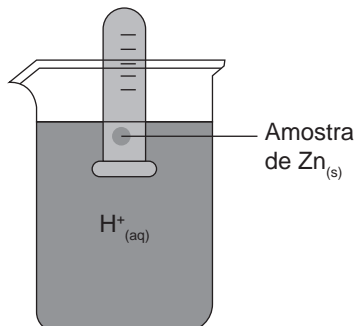
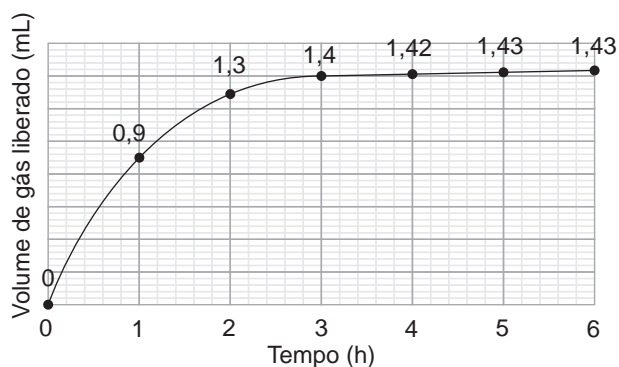
QUESTÃO 113

Uma possível solução para o conforto térmico é a chamada manta aluminizada, composta por uma camada de polietileno de alta densidade sobreposta por um filme de alumínio com alta resistência aos raios UV. Esse material pode ser aplicado em telhados e coberturas em geral, além de marquises e canaletas. Quando usada acima do telhado, ela atua como uma espécie de espelho para os raios solares e, quando usada abaixo do telhado, apesar de não possuir o benefício da reflectância, sua vida útil aumenta, uma vez que não estará exposta a temporais e ventos.

A manta descrita é útil para o conforto térmico, pois minimiza a transmissão de calor por

- **A** convecção e propagação.
- **B** convecção e condução.
- **C** convecção e radiação.
- **D** condução e propagação.
- **E** condução e radiação.

QUESTÃO 114

Uma das maneiras de calcular a corrente média que é gerada por uma pilha de corrosão é avaliando a taxa de degradação do material. Para isso, é necessário medir com exatidão a quantidade de produto formada e o tempo necessário para isso. Considere o sistema representado a seguir:

Nesse sistema, uma amostra contendo zinco metálico está imersa em uma solução ácida e o produto gasoso formado é coletado no tubo invertido. O gráfico a seguir representa o volume de gás hidrogênio produzido em função do tempo:

Considerando que o experimento foi realizado nas CNTP, a corrente média, em mA, gerada nas cinco primeiras horas de experimento foi de, aproximadamente,

Dado: Constante de Faraday = 96 500 $C.mol^{-1}$.

- **A** 0,26
- **B** 0,34
- **C** 0,52
- **D** 0,68
- **E** 0,73

QUESTÃO 115

O *doping* sanguíneo pode ser realizado por meio da administração de eritropoietina (EPO). Essa estratégia pode aumentar a capacidade de um atleta para desempenhar exercícios de *endurance* de caráter submáximo e máximo. Além disso, o *doping* sanguíneo pode ajudar a reduzir a sensação fisiológica de esforço durante exercícios em altas temperaturas e provavelmente em grandes altitudes.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. O uso do *doping* sanguíneo como recurso ergogênico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [*online*], 1999, v. 5, n. 5 (Adaptação).

Considerando as alterações sanguíneas provocadas, qual resultado de exames laboratoriais indicaria a possibilidade do uso pelo atleta testado da estratégia de *doping* descrita?

- **A** Redução das células responsáveis pela defesa do organismo no leucograma.
- **B** Elevação na concentração das células anucleadas do sangue no hemograma.
- **C** Caracterização de hemácias com diferentes grupos de antígenos eritrocitários.
- **D** Identificação de hemoglobinas com maior afinidade pelo oxigênio nos músculos.
- **E** Detecção de substância não produzida no corpo humano no teste da eritropoetina.

QUESTÃO 116

Postes de iluminação de LED não deveriam ter tensão elétrica na sua carcaça, que precisa estar eletricamente aterrada. Porém, utilizando-se multímetros calibrados e duas lâmpadas, uma incandescente e uma de LED, observou-se que elas acenderam ao entrar em contato com os postes na cidade de São Paulo, sendo que as tensões encontradas variaram entre 38 e 110 volts. “Constatamos que todos os postes estão com uma fase na sua carcaça. Mostramos isso acendendo as lâmpadas, com um fio encostando no poste e o outro em qualquer metal aterrado”, explicou Marcelo de Jesus, físico do Instituto de Energia de Ambiente da USP (IEE-USP), que acompanhou as medições.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 29 abr. 2019 (Adaptação).

A medição descrita foi feita utilizando-se o multímetro como

- **A** voltímetro.
- **B** wattímetro.
- **C** ohmímetro.
- **D** capacímetro.
- **E** amperímetro.

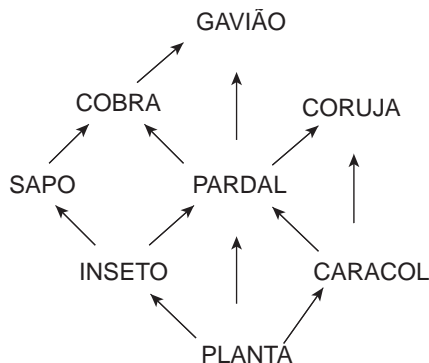
QUESTÃO 117

Os processos de separação de misturas estão muito presentes no cotidiano. O simples preparo de um café, por exemplo, envolve dois processos distintos de separação. Inicialmente, a água, ao ser aquecida, solubiliza os compostos que dão aroma, cor e sabor a essa bebida, enquanto o coador de papel separa os sólidos que não são solúveis.

Os processos de separação mencionados no texto são conhecidos, respectivamente, como

- **A** extração e filtração.
- **B** destilação e adsorção.
- **C** floculação e decantação.
- **D** flotação e sedimentação.
- **E** dissolução fracionada e peneiração.

QUESTÃO 118

As classes de compostos com maior capacidade de biomagnificação são compostos cíclicos, aromáticos e clorados com moléculas grandes, ou seja, pesos moleculares maiores do que 236 g/mol. Um exemplo muito conhecido é o pesticida DDT, que já foi banido ou restrito, mas continua presente no ambiente porque não é facilmente destruído.

Disponível em: <www.io.usp.br>. Acesso em: 26 jun. 2021 (Adaptação).

Na teia alimentar mostrada, em qual animal será acumulada a maior concentração do DDT?

A) Gavião.
B) Pardal.
C) Inseto.
D) Cobra.
E) Sapo.

QUESTÃO 119

O funcionamento de desfibriladores, aparelho comumente usado na reanimação de pessoas, de maneira geral, se dá por transformadores elevadores de tensão (que permitem aumentar a tensão obtida na rede elétrica), circuitos de armazenamento de energia com capacitores e baterias, e sistema de controle, que permite o ajuste da frequência (período de poucos milissegundos) e o controle do disparo positivo e negativo. Após as pás do desfibrilador serem carregadas – a energia do choque pode variar entre 50 e 200 joules, enquanto a tensão vai de 300 a 3 000 volts –, elas provocam uma descarga elétrica no corpo do paciente. Em aparelhos mais antigos, a corrente simplesmente vai de uma pá a outra do desfibrilador. Já em equipamentos modernos, ela vai e volta, o que aumenta as chances de sucesso do procedimento.

LARA, R. *Reset no corpo*: como desfibriladores fazem seu coração funcionar de novo. Disponível em: <www.uol.com.br>. Acesso em: 13 set. 2021 (Adaptação).

Qual é a máxima carga elétrica transferida por um desfibrilador?

A) 0,03 C
B) 0,13 C
C) 0,66 C
D) 1,33 C
E) 2,22 C

QUESTÃO 120

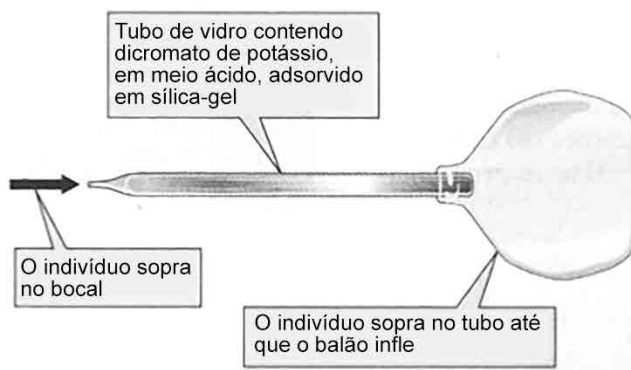
Os poluentes ambientais representam uma ameaça crescente para a saúde humana e para os ecossistemas do planeta. Além da emissão / liberação desenfreada desses poluentes no meio ambiente, a carência por tratamentos efetivos para remoção e degradação deles é um problema para o futuro sustentável do planeta. Nesse sentido, as mantas de nanofibras eletrofiadas (NFs) têm-se apresentado como potenciais materiais para aplicação na degradação de poluentes por meio de processos catalíticos.

MERCANTE, L. et al. Nanofibras eletrofiadas e suas aplicações: avanços na última década. *Química Nova*, v. 44, 2021 (Adaptação).

As NFs são bastante úteis na degradação de poluentes, pois elas atuam diminuindo a

A) energia de ativação da reação.
B) variação de entalpia da reação.
C) energia cinética média dos reagentes.
D) superfície de contato entre os reagentes.
E) frequência de colisões entre os reagentes.

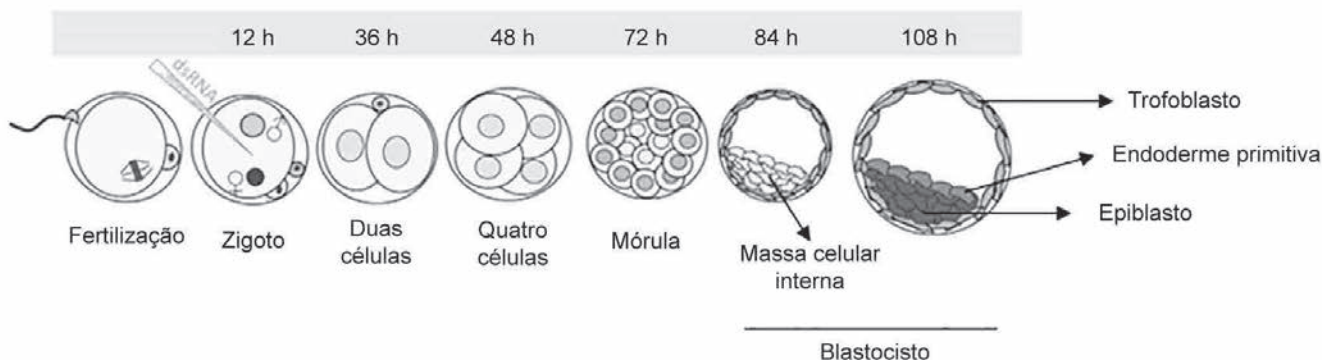
QUESTÃO 121

É possível analisar, qualitativamente, o teor de álcool presente no sangue de uma pessoa por meio da reação química de oxidação que ocorre entre o etanol e o dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$), em meio ácido. Sendo assim, um bafômetro descartável pode ser montado utilizando-se um tubo selado contendo $K_2Cr_2O_7$, em que uma das extremidades do tubo é perfurada e acoplada a um bocal, enquanto a outra é conectada a um balão. O indivíduo testado deve soprar no bocal até que o balão fique cheio de ar, conforme detalhado a seguir:

Se o indivíduo estiver alcoolizado, o etanol presente no hálito dele é oxidado à medida que passa pelo tubo, fazendo com que o $Cr_2O_7^{2-}$, alaranjado, seja reduzido a íon crômico (Cr^{3+}), verde. Assim, quanto maior for a concentração de etanol no sangue do indivíduo testado, mais escuro é o tom de verde no tubo.

Considerando que o teste tenha dado positivo, qual será o produto formado a partir do etanol?

A) CH_3CHO.
B) $CH_2{=}CH_2$.
C) CH_3OCH_3.
D) CH_3COCH_3.
E) CH_3CH_2COOH.

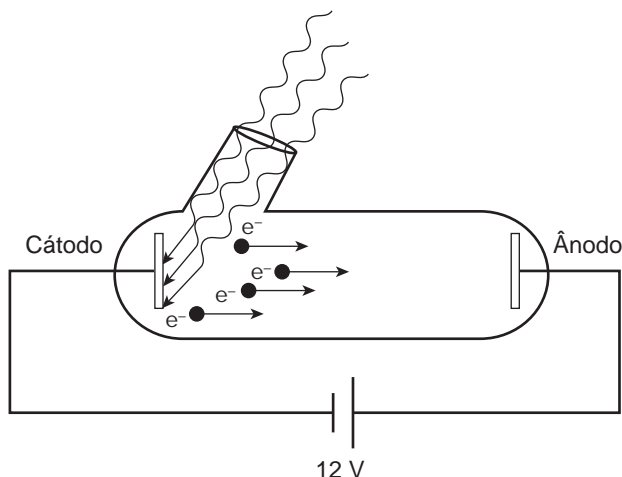
QUESTÃO 122

O desenvolvimento pré-implantação, mostrado na figura a seguir, refere-se ao período que vai da fertilização à implantação do embrião. O oócito fertilizado progride através de uma série de clivagens e eventos transcricionais e morfogenéticos que levam à decisão do destino da primeira célula e ao desenvolvimento em um embrião em estágio de blastocisto capaz de se implantar. Durante esse período, formam-se dois importantes tipos de células-tronco embrionárias.

CUI, W. et al. Towards Functional Annotation of the Preimplantation Transcriptome: An RNAi Screen in Mammalian Embryos. *Sci Rep 6*, 37396 (2016) (Adaptação).

Em quantas horas, no mínimo, é possível obter o tipo de célula-tronco embrionária capaz de formar qualquer tecido do organismo, exceto o da placenta, durante o período de pré-implantação?

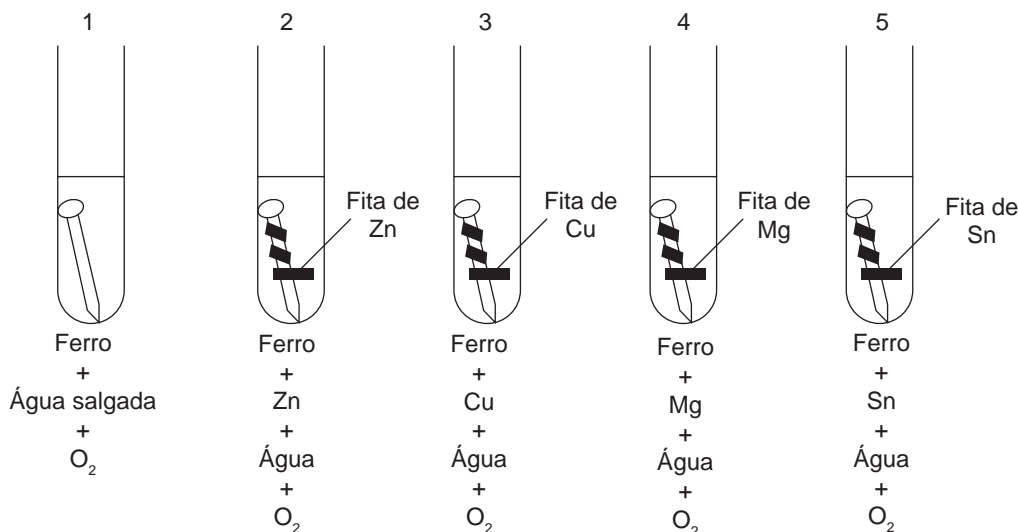
- A 36
- B 48
- C 72
- D 84
- E 108

QUESTÃO 123

O experimento de J. J. Thomson, realizado no estudo de radiação ultravioleta, consistia em eletrodos submetidos a uma diferença de potencial no interior de uma ampola de quartzo (transparente à luz ultravioleta) evacuada. Quando a radiação incidia sobre o cátodo, elétrons, cuja razão carga/massa é de $1,75 \cdot 10^{11}$ C/kg, eram ejetados e acelerados pela diferença de potencial em direção ao ânodo, localizado a 2,4 cm do eletrodo oposto, como ilustrado.

O módulo da aceleração de um elétron, em m/s^2, no experimento descrito, era mais próximo de

- A $2,05 \cdot 10^6$.
- B $2,86 \cdot 10^9$.
- C $4,20 \cdot 10^{12}$.
- D $8,75 \cdot 10^{13}$.
- E $1,92 \cdot 10^{18}$.

QUESTÃO 124

O processo de oxidação dos metais que utilizamos no cotidiano leva a um grande desperdício de recursos não renováveis, além de prejuízos sociais e econômicos. Para estudar essa reação química, realizou-se um experimento que consistiu em submeter cinco pregos constituídos de ferro a diferentes condições reacionais, como representado a seguir:

Considere a tabela a seguir, que apresenta dados de potenciais-padrão das espécies envolvidas:

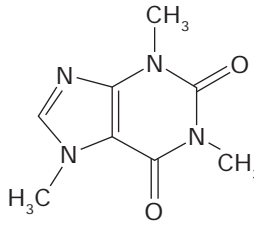
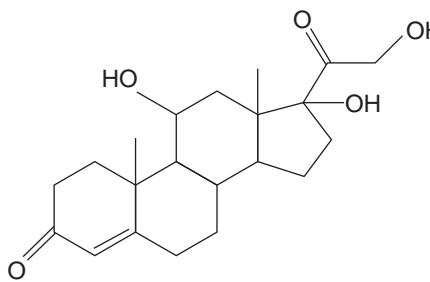
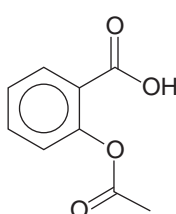
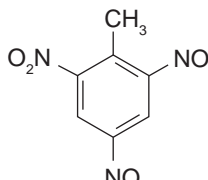
Semirreação	Potencial-padrão / V
$Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Mg_{(s)}$	–2,37
$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$	–0,76
$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$	–0,44
$Sn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$	–0,14
$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$	+0,36
$H_2O^+_{(\ell)} + ½\ O_{2(g)} + 2e^- \rightarrow 2OH^-_{(aq)}$	+0,41

Os metais que poderiam ser usados para impedir ou retardar o processo oxidação do ferro são:

- **A** Zinco e cobre.
- **B** Cobre e estanho.
- **C** Zinco e magnésio.
- **D** Magnésio e cobre.
- **E** Magnésio e estanho.

QUESTÃO 125

Os carrinhos de bate-bate, ou carrinhos de choque, são brinquedos típicos de parques de diversões. Nesse brinquedo, vários carrinhos movidos a eletricidade e envolvidos por borrachas de proteção colidem uns com os outros, simulando uma batida de trânsito. A figura ilustra a situação de dois carrinhos A e B, antes de uma colisão traseira.

Qual a máxima energia dissipada nessa colisão?

- **A** 120 J
- **B** 144 J
- **C** 360 J
- **D** 390 J
- **E** 750 J

QUESTÃO 126

Os alcaloides são compostos vegetais derivados das aminas que têm um ou mais grupos capazes de atuar significativamente como bases de Bronsted-Lowry, em geral como parte de um anel de átomos de carbono. Algumas moléculas alcaloides são: a piperina na pimenta, a capsaicina no chile, no índigo, na penicilina e no ácido fólico. Pode-se afirmar que, como grupo, os alcaloides tiveram mais impacto sobre o curso da história da humanidade que qualquer outra família de substâncias químicas.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os Botões de Napoleão*: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2006 (Adaptação).

Considerando as informações, qual substância pode ser considerada um alcaloide?

A)

B)

C)

D)

E)

QUESTÃO 127

A participação de espécies de aves em redes ecológicas de dispersão de sementes tem relação com a permanência dessas espécies na natureza, aponta pesquisa do Instituto de Biociências (IB) da USP. De acordo com o estudo, que analisou 468 espécies diferentes de aves, as linhagens que contribuem com maior importância para os processos de dispersão tendem a ser mais estáveis e persistentes ao longo de milhões de anos. O trabalho também indica que essa relação tem maior intensidade em regiões mais quentes e úmidas, como as florestas tropicais.

Disponível em: <https://jornal.usp.br>. Acesso em: 27 jun. 2021.

Além de aumentar a capacidade de sobrevivência dessas aves, a relação descrita beneficia as espécies vegetais ao

A) aumentar o valor nutricional das sementes dispersas.

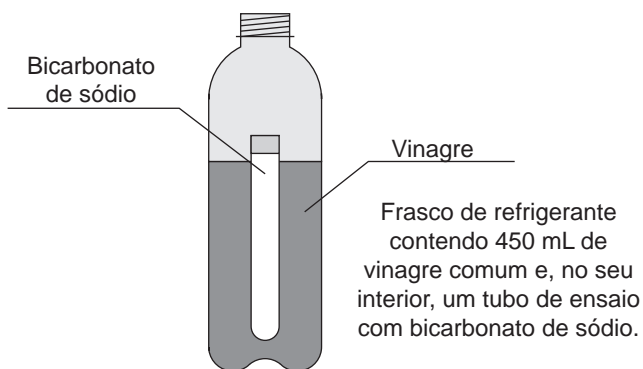
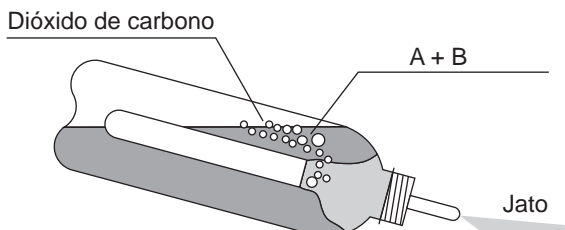
B) estabelecer o comensalismo entre as aves e as plantas.

C) garantir a germinação de sementes em qualquer ambiente.

D) reduzir a competição entre a semente e sua planta geradora.

E) evitar a herbivoria sobre os nutrientes destinados às sementes.

QUESTÃO 128

Um professor, com o objetivo de demonstrar aos seus alunos a utilidade e a importância da Química no cotidiano, decidiu confeccionar uma espécie de extintor de incêndio utilizando materiais descartáveis e reagentes de fácil acesso. Observe:

Após fechar o frasco de refrigerante com a tampa adaptada com um conta-gotas, o extintor é sacudido vigorosamente no intuito de provocar a reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.

Os compostos A e B formados na reação são expelidos para fora do extintor, pois o gás produzido aumenta a pressão interna do frasco, tornando-a maior do que a pressão externa.

Os compostos A e B formados na reação são:

A) H_2O_2 e $NaC\ell$.

B) H_2CO_3 e $NaC\ell$.

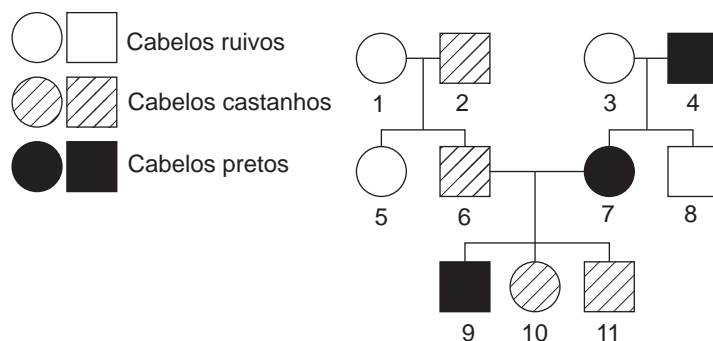
C) H_2O e CH_3COOH.

D) H_2O e CH_3COONa.

E) H_2O_2 e CH_3COONa.

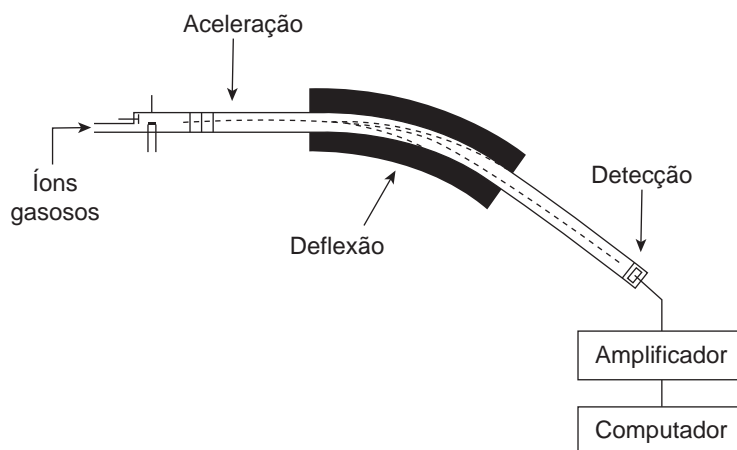
QUESTÃO 129

As colorações de cabelo loiro, castanho e preto em humanos são determinadas pela quantidade do pigmento eumelanina. A baixa concentração de eumelanina determina o fenótipo loiro, uma concentração intermediária de eumelanina determina cabelos castanhos e grandes concentrações de eumelanina são responsáveis por cabelos pretos, fenótipos determinados por genes alelos com dominância incompleta. A coloração vermelha é causada por outro pigmento, a feomelanina, pouco frequente na população humana devido à sua conversão em eumelanina pela proteína do gene MC1R. No entanto, uma mutação, que se manifesta em um padrão recessivo de herança, no gene MC1R impede a conversão da feomelanina em eumelanina, causando o acúmulo de pigmento avermelhado nos fios.

Disponível em: <https://study.com>. Acesso em: 13 set. 2021 (Adaptação).

Com base na herança da cor de cabelos humanos descrita no texto, e considerando que todos os indivíduos das famílias mostradas sejam capazes de produzir a feomelanina, a probabilidade de que o quarto descendente gerado pelo casal composto pelos indivíduos 6 e 7 tenha cabelos ruivos é de:

- Ⓐ 0%
- Ⓑ 25%
- Ⓒ 50%
- Ⓓ 75%
- Ⓔ 100%

QUESTÃO 130

A espectrometria de massa é uma técnica analítica usada para detectar e identificar moléculas de interesse por meio da medição da sua massa e da caracterização de sua estrutura química. Após a inserção de uma amostra a ser analisada em um espectrômetro, algumas de suas moléculas são transformadas em íons em fase gasosa. O processo seguinte é feito no analisador de massas, onde os íons serão acelerados em direção a uma região em que serão separados de acordo com a sua razão carga/massa (m/Z), como apresentado na figura.

As forças que atuam sobre os íons no analisador de massas são:

- Ⓐ Nuclear e radial.
- Ⓑ Peso e centrífuga.
- Ⓒ Iônica e centrípeta.
- Ⓓ Elétrica e magnética.
- Ⓔ Resultante e gravitacional.

QUESTÃO 131

O teste de tratores em solo agrícola é uma das maneiras de se obter informações sobre o desenvolvimento do motor, principalmente no que diz respeito ao seu desenvolvimento de tração. O presente trabalho foi desenvolvido em uma pista de solo firme com 400 m de comprimento, usando um trator de 3 000 kg. A marcha de trabalho utilizada no ensaio foi a C1, que corresponde à velocidade teórica máxima sem carga de 18,0 kmh^{-1}.

MONTEIRO, L. A. et al. Rendimento na barra de tração de um trator agrícola com diferentes relações de peso e potência. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, p. 70-75, 2013 (Adaptação).

Considerando que o trator descrito percorreu toda a pista em um movimento acelerado uniformemente, qual é a tração proporcionada pelo motor no teste?

A) 18,75 N
B) 37,50 N
C) 93,75 N
D) 187,50 N
E) 243,00 N

QUESTÃO 132

O Teste do Reflexo Vermelho (TRV), popularmente conhecido como teste do olhinho, é um exame simples realizado em recém-nascidos e que tem como objetivo a detecção precoce de problemas oculares congênitos que comprometem a transparência dos meios oculares. Diminuindo as luzes do ambiente, o(a) médico(a) direciona uma luz policromática aos olhos do bebê. Caso a cor refletida seja em um tom avermelhado, correspondente aos vasos sanguíneos das estruturas internas dos olhos, a criança está saudável.

NAKANAMI, C. et al. *Teste do reflexo vermelho.* Grupo de Trabalho em Oftalmologia Pediátrica – Sociedade Brasileira de Pediatria, n. 1, 2018 (Adaptação).

Caso o globo ocular de uma criança sujeita ao teste se comporte de maneira opaca e refletora, seu olho seria visto mais próximo do

A) preto.
B) branco.
C) laranja.
D) amarelo.
E) vermelho.

QUESTÃO 133

Os ratos-cangurus (*Dipodomys* spp.) e alguns outros pequenos roedores de regiões desérticas da América do Norte possuem a notável capacidade de viver indefinidamente à base de alimentos secos, apesar de nunca beberem água (exceto as fêmeas em período reprodutivo, que necessitam ingerir água para a produção de leite)!

Esses animais apresentam um conteúdo de água semelhante aos demais mamíferos (em torno de 66%), e conseguem mantê-lo apesar do ambiente e da dieta baseada em grãos. Os ratos-cangurus, assim como os demais organismos, conseguem manter o peso e o equilíbrio hídrico fazendo com que a perda de água não exceda o ganho.

GASPAROTTO, O. C. et al. *Fisiologia animal comparada*. Florianópolis: BIOLOGIA/EAD/UFSC, 2011. p. 161-162.

Um dos mecanismos do rato-canguru para manter o equilíbrio hídrico em seu *habitat*, garantindo a sua sobrevivência, é a

A) produção de urina hipotônica.
B) formação de massa fecal pastosa.
C) ingestão de alimentos desidratados.
D) reabsorção de íons nos túbulos renais.
E) expiração de vapor de água nos pulmões.

QUESTÃO 134

Na população de girafas, existia variabilidade genética devido aos fenômenos de mutações e recombinação genética. Numa região onde o alimento só existia em árvores altas, as girafas com fenótipos mais aptos (pescoço longo) sobrevivem e reproduzem-se mais, enquanto as de fenótipo menos apto são progressivamente eliminadas. As girafas de fenótipo mais apto, ao se reproduzirem mais, transmitem as características contidas nos gametas aos seus descendentes, aumentando, ao longo do tempo, a frequência de girafas com fenótipo mais apto.

Disponível em: <www.ciencias.seed.pr.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2019.

Essa explicação para a genética na população de girafas está de acordo com a teoria

A) fixista.
B) darwinista.
C) mendeliana.
D) lamarckista.
E) neodarwinista.

QUESTÃO 135

A reação em cadeia da polimerase (PCR) é uma técnica capaz de amplificar uma única molécula de DNA em milhões de cópias, em um curto período. A amplificação é feita por meio de três etapas: (1) desnaturação, na qual a dupla fita de DNA é aquecida para separar as fitas; (2) anelamento, na qual pequenas sequências de DNA chamadas *primers* se ligam ao início do gene em ambas as moléculas; (3) extensão, na qual a DNA polimerase adiciona os nucleotídeos, alongando a molécula recém-sintetizada. Essas etapas são repetidas exponencialmente em um termociclador, que altera automaticamente as temperaturas de cada ciclo.

Disponível em: <www.thermofisher.com>. Acesso em: 1 nov. 2019 (Adaptação).

Qual característica do fragmento de DNA a ser amplificado influencia diretamente na temperatura utilizada na primeira etapa da técnica descrita?

A) Número de ligações fosfodiéster.
B) Sequência das bases nitrogenadas.
C) Quantidade de citosinas e guaninas.
D) Presença da ribose nos nucleotídeos.
E) Especificidade de pareamento de bases.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

A exposição aos raios solares das 10h às 16h é considerada prejudicial à saúde por aumentar as chances de se desenvolver câncer de pele. Por isso, um determinado clube cobra valores diferenciados de acordo com o horário, a saber:

Horário	Taxa de entrada	Valor por hora
8 às 10 horas	R$ 10,00	R$ 2,00
10 às 16 horas	R$ 20,00	R$ 6,00
16 às 18 horas	R$ 15,00	R$ 4,00

A taxa de entrada é cobrada de acordo com o horário de chegada, mas o valor por hora varia de acordo com o preço tabelado do período.

Uma pessoa que chegar às 9h e sair às 14h terá pago ao clube o valor total igual a

A) R$ 20,00.

B) R$ 36,00.

C) R$ 40,00.

D) R$ 50,00.

E) R$ 56,00.

QUESTÃO 137

O influente matemático Euler propôs no século XVIII uma maneira de se determinar o logaritmo decimal da raiz do produto de dois números a e b, usando as propriedades dos logaritmos, sendo conhecidos os logaritmos decimais de a e de b, chegando-se à seguinte expressão:

$$\log\sqrt{a\,.\,b} = \frac{1}{2}(\log a + \log b)$$

Esse método apresentado por Euler permite o cálculo de raízes enésimas de produtos.

Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt>. Acesso em: 23 jun. 2021 (Adaptação).

Seguindo o mesmo procedimento usado por Euler, a expressão obtida após o desenvolvimento de $\log\sqrt[3]{(a^2\,.\,b^2)}$ será:

A) $\frac{1}{3}(\log a + \log b)$

B) $\frac{1}{9}(\log a + \log b)$

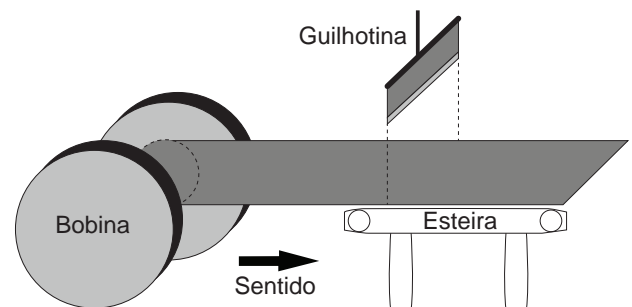
C) $\frac{2}{3}(\log a + \log b)$

D) $\frac{4}{9}(\log a + \log b)$

E) $\frac{9}{4}(\log a + \log b)$

QUESTÃO 138

Uma empresa do ramo têxtil trabalha com duas máquinas (A e B) para o corte de dois tipos de tecidos. Os tecidos, antes de serem cortados por uma guilhotina, encontram-se enrolados em bobinas. Quando as duas bobinas são desenroladas, conta-se um ciclo de produção. A tabela a seguir traz informações sobre a capacidade da bobina de cada máquina e o tamanho das tiras que são produzidas. Além disso, há o desenho esquemático da máquina de corte de tecidos.

Máquina	A	B
Capacidade da bobina (metros)	500	800
Tamanho das tiras (centímetros)	250	160

Devido a uma falha no programa que controla as máquinas e aciona a guilhotina utilizada para os cortes, todas as máquinas passaram a cortar tiras com 1 dm a mais do que estava programado. Por isso, parte do tecido era descartado, tanto aquele que sobrava em cada tira de tecido quanto o que restava nas bobinas.

A quantidade total de tecido, em metros, não aproveitada nas duas máquinas em seu respectivo ciclo de produção é igual a

A) 1,80.

B) 12,9.

C) 25,0.

D) 66,2.

E) 68,0.

QUESTÃO 139

Um pesquisador constatou que a quantidade de um certo tipo de bactéria presente em uma cultura pode ser descrita pela função $Q(t) = 10^{0,4t} + 2\,000$, na qual Q é a quantidade de bactérias na cultura, e t é o tempo, em horas. Após dez horas da cultura iniciada, foi aplicada uma dose de antibiótico que matou três em cada quatro bactérias presentes naquele momento.

A quantidade de bactérias restante na cultura após a aplicação do antibiótico é igual a

A) 12 000.

B) 10 000.

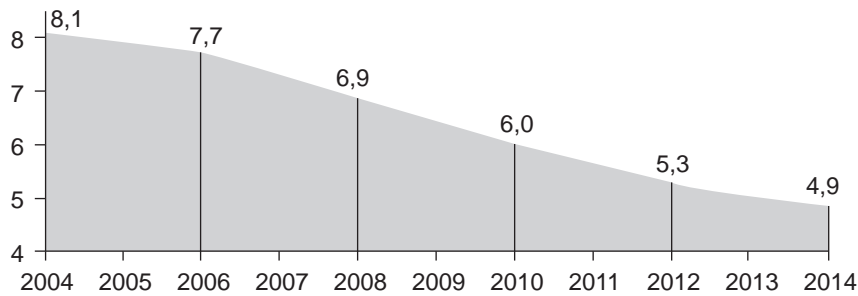
C) 9 000.

D) 6 000.

E) 3 000.

QUESTÃO 140

A razão entre a quantidade de habitantes e o número de veículos vem decrescendo com o passar dos anos no Brasil, conforme pode ser observado no gráfico a seguir, referente ao período de 2004 a 2014:

Razão do número de habitantes por veículos no Brasil

Disponível em: <http://carro100.com.br>. Acesso em: 20 jan. 2021.

De acordo com o gráfico, a mediana dos anos pares é igual a

A) 5,30.

B) 5,65.

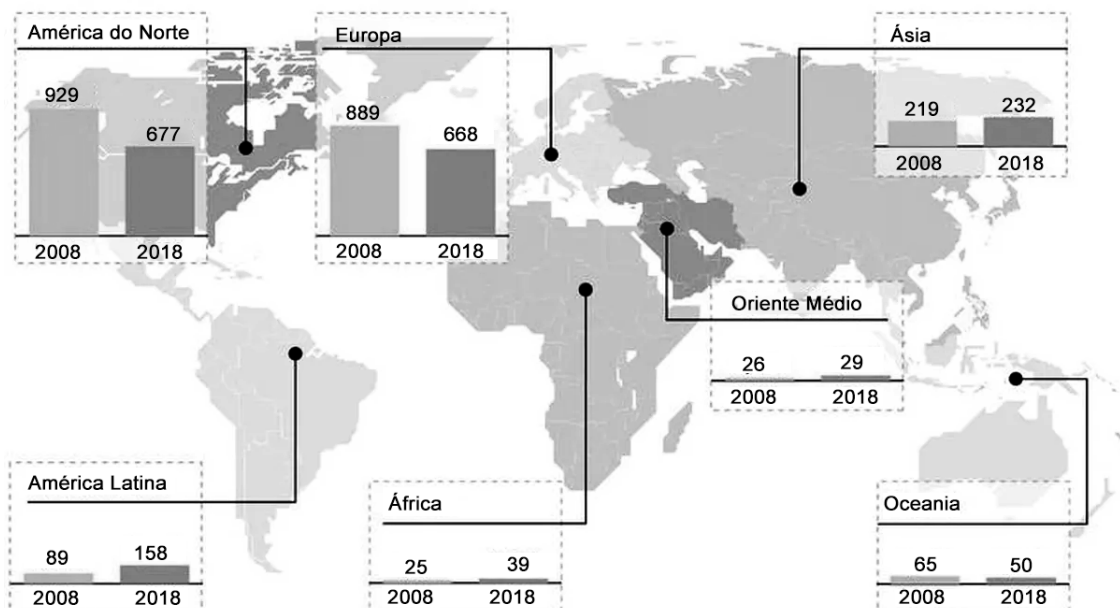
C) 6,00.

D) 6,45.

E) 6,90.

QUESTÃO 141

O gráfico a seguir apresenta o comparativo entre o consumo de suco de laranja nos anos de 2008 e de 2018 em sete regiões do mundo, a saber: América do Norte, América Latina, Europa, África, Ásia, Oriente Médio e Oceania.

Consumo por região (milhares de toneladas)

Disponível em: <https://www.sna.agr.br>. Acesso em: 24 jun. 2021.

Considerando as regiões do mundo indicadas no gráfico nas quais o consumo de suco de laranja em 2018 foi menor do que o consumo em 2008, a diferença, em milhares de toneladas, do consumo de suco de laranja nos anos de 2008 e 2018, nessa ordem, foi igual a

A) 71.

B) 99.

C) 252.

D) 389.

E) 488.

QUESTÃO 142

Em um curso de Engenharia, foi solicitado que os estudantes construíssem uma visão 3D digital de uma ponte. Para essa construção, um estudante utilizou, entre outras figuras planas não poligonais, os polígonos: triângulo isósceles, quadrado e retângulo. Para que as figuras se encaixassem perfeitamente, o estudante calculou os ângulos de cada um desses polígonos.

O ângulo externo do único polígono regular usado na composição dessa ponte tem medida igual a

- A 90°.
- B 120°.
- C 180°.
- D 270°.
- E 360°.

QUESTÃO 143

Um paisagista foi contratado para planejar uma área de luz no centro de uma galeria de artes. Para se adequar ao ambiente, ele selecionou sete jarros iguais de cerâmica que seriam alinhados um ao lado do outro. Em cada um desses jarros, seria colocado um tipo diferente de planta.

Após fixar os jarros na área de luz da galeria na posição planejada, de quantas maneiras distintas esse paisagista pode distribuir as plantas nos jarros?

- A 5 040
- B 720
- C 49
- D 14
- E 7

QUESTÃO 144

Uma pessoa não pagou, durante quatro meses, as prestações mensais do condomínio de seu prédio no valor de R$ 200,00. No contrato da administradora do prédio, é informado que, em caso de atraso mensal no pagamento do condomínio, o condômino deverá pagar, juros mensais de 5%, em sistema de juros simples, e uma multa diretamente proporcional à quantidade de meses não pagos.

No primeiro dia após completar quatro meses sem pagar as prestações do condomínio, essa pessoa quitou toda a dívida cumprindo as exigências do contrato com a administradora, pagando um total de R$ 1 408,00.

Nessas condições, o valor que a pessoa pagou referente à multa dos quatro meses foi de

- A R$ 368,00.
- B R$ 568,00.
- C R$ 840,00.
- D R$ 1 040,00.
- E R$ 1 640,00.

QUESTÃO 145

No setor de vendas de uma empresa de telefonia, o gerente resolveu observar, dentro de um mês, o aproveitamento de alguns vendedores para decidir quem ganharia um bônus salarial. Esse aproveitamento foi calculado a partir da quantidade de vendas convertidas em relação à quantidade de ligações atendidas, e ganharia o bônus o vendedor que tivesse o maior aproveitamento. Após fazer esse levantamento, o gerente selecionou os cinco melhores vendedores, que possuíam os seguintes rendimentos:

Vendedor	Resultado
1	Converteu $\frac{1}{10}$ das ligações em vendas
2	Converteu $\frac{3}{20}$ das ligações em vendas
3	Converteu $\frac{3}{25}$ das ligações em vendas
4	Converteu $\frac{1}{8}$ das ligações em vendas
5	Converteu $\frac{1}{5}$ das ligações em vendas

Quem recebeu o bônus foi o

- A vendedor 1.
- B vendedor 2.
- C vendedor 3.
- D vendedor 4.
- E vendedor 5.

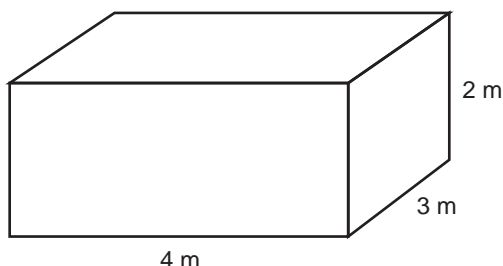
QUESTÃO 146

Uma clínica que oferece atendimento para exames médicos necessários para renovar a Carteira Nacional de Habilitação fez um levantamento sobre a quantidade de pacientes atendidos em determinado mês, considerando a categoria da habilitação. Entre os 823 pacientes atendidos no mês da pesquisa, 417 possuíam categoria de habilitação A, que permite conduzir motos e triciclos, 524 possuíam a categoria de habilitação B, que permite conduzir carros de passeio, e 98 pacientes procuraram a clínica para outro tipo de exame.

De acordo com a pesquisa feita pela clínica no mês informado, o número de pessoas que possuem categoria de habilitação A e B é igual a

- A 107.
- B 118.
- C 201.
- D 216.
- E 308.

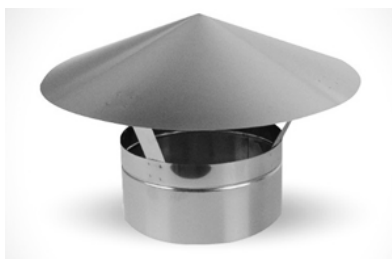
QUESTÃO 147

Uma caixa-d'água possui a forma de um paralelepípedo retângulo com as dimensões indicadas na figura a seguir:

Em um determinado instante, a quantidade de água na caixa é de 80% da capacidade máxima. Nesse momento, para que seja realizada a limpeza, a caixa-d'água deverá ser esvaziada por um ralo com vazão constante de 200 L/min.

O tempo necessário para esvaziar a caixa, após a abertura do ralo, é

A) 1 h 6 min.
B) 1 h 24 min.
C) 1 h 36 min.
D) 1 h 48 min.
E) 2 h.

QUESTÃO 148

Nos sistemas de exaustão de gases, é utilizado um terminal de carga, conhecido popularmente como chapéu chinês, com o intuito de evitar que os gases retornem para o espaço de onde vieram, por exemplo, uma cozinha industrial, direcionando-os para o ambiente externo. O nome chapéu chinês se deve ao formato cônico similar aos chapéus utilizados pelos asiáticos na colheita de arroz. Na imagem a seguir, tem-se um chapéu chinês com apoios montado sobre uma chaminé cilíndrica:

Disponível em: <www.exaustor.com.br>. Acesso em: 23 jun. 2021 (Adaptação).

No processo de produção desse objeto, é feito um cordão de solda reto unindo o vértice do chapéu chinês a um ponto da circunferência da base desse cone.

Do ponto de vista geométrico, esse segmento de reta é conhecido como

A) eixo do cone.
B) altura do cone.
C) geratriz do cone.
D) raio da base do cone.
E) seção meridiana do cone.

QUESTÃO 149

Para a formatura do curso de Biblioteconomia de uma universidade, uma cerimonialista foi contratada para a organização da recepção. Foi informado a ela que, na recepção, estariam presentes entre 120 e 130 convidados. Ela havia reservado mesas com 14 lugares para o salão.

Para que não sobrem nem faltem cadeiras, o número de convidados que deve comparecer à festa é igual a

A) 124.
B) 125.
C) 126.
D) 127.
E) 128.

QUESTÃO 150

Uma companhia oferece um cruzeiro marítimo pela costa brasileira no valor de R$ 5 000,00, caso seja efetuado o pagamento em até seis meses antes da viagem, ou seja, no primeiro lote. No segundo lote, em até três meses antes da viagem, há um acréscimo de 10% no valor do pacote. No caso de se pagar no terceiro lote, ou seja, em menos de três meses antes da viagem, haverá um novo acréscimo de 20% sobre o valor do segundo lote. Uma pessoa fechou o pacote e realizou o pagamento um mês antes da viagem, no terceiro lote.

O valor do pacote pago por ela é igual a

A) R$ 5 100,00.
B) R$ 5 300,00.
C) R$ 5 500,00.
D) R$ 6 500,00.
E) R$ 6 600,00.

QUESTÃO 151

Marés são as alterações cíclicas do nível das águas do mar causadas pelos efeitos combinados da rotação da Terra com as forças gravitacionais exercidas pela Lua e pelo Sol (este último com menor intensidade, devido à distância) sobre o campo gravitacional da Terra. Os efeitos das marés traduzem-se em subidas e descidas periódicas do nível das águas cujas amplitude e periodicidade são influenciadas por fatores locais.

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 29 jan. 2019.

A altura da maré em um determinado porto é dada por $f(t) = 1{,}5 + 1{,}4 \cdot \cos\left(\frac{\pi t}{6}\right)$, na qual tem-se a altura f(t), em metros, em função do tempo t, em horas.

Sendo assim, durante as 24 horas de um dia, os horários em que a maré fica mais baixa são

A) 1h e 13h.
B) 0h e 12h.
C) 6h e 18h.
D) 8h e 20h.
E) 10h e 22h.

QUESTÃO 152

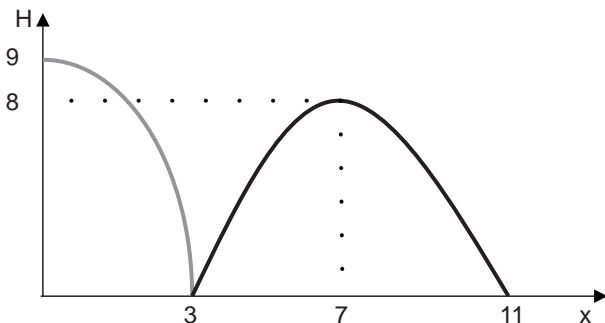
Júlio fez uma compra no sacolão, que totalizou R$ 30,00. O valor gasto com cenouras foi o dobro do de batatas, e o valor desembolsado com as abobrinhas foi o triplo do valor gasto com a compra das batatas. Com relação ao preço do quilograma da batata, o valor por quilograma da cenoura é 25% maior, e o preço do quilograma da abobrinha é o dobro do valor por quilograma da batata. Comprando um quilograma de cada legume, o valor a pagar seria R$ 8,50.

As quantidades, em quilogramas, de abobrinha, batata e cenoura compradas por Júlio foram, respectivamente,

- A 4,000, 2,500 e 3,750.
- B 4,000, 2,000 e 2,500.
- C 2,500, 3,750 e 4,000.
- D 3,750, 2,500 e 4,000.
- E 15,00, 5,000 e 10,00.

QUESTÃO 153

Um pássaro situado num poste de luz a 9 metros de altura em relação ao solo faz um mergulho parabólico e em três segundos atinge o solo, pega um inseto e logo em seguida faz outro voo parabólico, atingindo uma altura máxima de 8 metros, descendo novamente ao solo, para pegar outro inseto.

Um matemático que observava todo o movimento desse pássaro esboçou o gráfico da sua altura H, em metros, em função do tempo x, em segundos, representado a seguir:

Após alguns cálculos, o matemático descobriu a função

$$H(x) = \begin{cases} -x^2 + m; & \text{se } 0 \le x \le 3 \\ -\dfrac{x^2}{2} + nx - \dfrac{p}{2}; & \text{se } 3 \le x \le 11 \end{cases}$$

que representava a altura H, em metros, desse pássaro, em função do tempo x, em segundos, e que os coeficientes m, n e p seriam facilmente determinados com os dados do gráfico representado anteriormente.

O valor da soma dos coeficientes m + n + p é um número

- A primo.
- B negativo.
- C cubo perfeito.
- D quadrado perfeito.
- E maior ou igual a 50.

QUESTÃO 154

Uma pessoa que planejava viajar para fora do país foi até uma casa de câmbio comprar dólar americano. Nesse dia, o valor de um dólar era R$ 5,36 e ela adquiriu US$ 2 200,00. Como esse total não foi gasto por completo na viagem, na volta ela vendeu os 425 dólares restantes, sendo que um dólar estava valendo 24 centavos mais barato do que no dia em que ela adquiriu a quantia antes da viagem.

A diferença entre o valor gasto com a compra dos dólares antes da viagem e o valor arrecadado na volta com a venda dos dólares que sobraram, na casa de câmbio, é igual a

- A R$ 9 088,00.
- B R$ 9 412,00.
- C R$ 9 514,00.
- D R$ 9 616,00.
- E R$ 9 940,00.

QUESTÃO 155

O basquete 3 × 3 é uma modalidade introduzida nas Olimpíadas inspirada no basquete de rua. Entre as diferenças, quando comparado ao basquete tradicional, tem-se o número de jogadores titulares em cada equipe, sendo cinco no basquete tradicional e três na modalidade 3 × 3. Além disso, a quadra utilizada no 3 × 3 tem a metade do tamanho da tradicional e apenas uma cesta.

Disponível em: <https://impulsiona.org.br>. Acesso em: 21 jun. 2021 (Adaptação).

A fim de divulgar a modalidade 3 × 3, os jogadores titulares de uma equipe do basquete tradicional resolveram disputar uma partida beneficente junto com os jogadores titulares de uma equipe de basquete 3 × 3.

Nessas condições, o número de equipes na modalidade 3 × 3 distintas que podem ser formadas mesclando os jogadores titulares das duas equipes nessa partida pode ser dado por:

- A $A_{5,3}$
- B $A_{8,3}$
- C $C_{5,2}$
- D $C_{8,2}$
- E $C_{8,5}$

QUESTÃO 156

A tarifa do metrô de uma cidade custava R$ 1,60 e sofreu um reajuste de 125%. Alguns meses depois, após reivindicações por parte dos usuários, a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) decidiu abaixar em R$ 0,90 o valor da passagem.

Para a divulgação do novo valor da passagem de metrô nessa cidade, a CBTU deve anunciar uma redução de

- A 25%.
- B 45%.
- C 55%.
- D 75%.
- E 125%.

QUESTÃO 157

O iglu é uma construção utilizada como moradia pelos povos esquimós. Sua estrutura é basicamente formada por uma semiesfera e um semicilindro, ambos ocos, sendo que este último serve de entrada para essa moradia. A imagem a seguir ilustra um exemplo de iglu:

Disponível em: <https://brasildelonge.com>. Acesso em: 24 jun. 2021 (Adaptação).

Um pesquisador estava estudando a estrutura dos iglus e utilizou um *drone* para fazer imagens aéreas da vista superior de um iglu, esboçando, em seguida, a imagem em um papel.

O esboço mais próximo do formato de um iglu na vista superior feito por esse pesquisador foi o:

A
B
C
D
E
QUESTÃO 158

Um professor usa pincéis azuis recarregáveis para quadro branco, para dar aulas. Em cada aula, ele gasta em média 7,5 mL da tinta do pincel. Sabe-se que o refil com tinta usado para recarregar o pincel tem 15 mL.

Considerando que o professor dá 12 aulas em uma semana, quantos refis ele precisará comprar para as aulas de um mês, com quatro semanas completas, se todos os pincéis estiverem sem tinta?

A 6
B 18
C 24
D 30
E 48

QUESTÃO 159

Uma fábrica de estruturas metálicas para telhados possui vários modelos de bases triangulares para apoio aos telhados de casas residenciais. Essas bases são construídas em formato de triângulo isósceles de lados x, x e y metros, sendo que o comprimento dos lados dessas bases triangulares depende da largura da casa.

A altura h de cada base triangular dessa fábrica, em relação ao lado de medida y, em função das medidas de seus lados é:

A $h = \frac{1}{2}\sqrt{4x^2 - y^2}$

B $h = \sqrt{\frac{4x^2 - y^2}{2}}$

C $h = \frac{1}{2}\sqrt{x^2 - y^2}$

D $h = \sqrt{\frac{x^2 - y^2}{2}}$

E $h = \frac{1}{2}\sqrt{x^2 + y^2}$

QUESTÃO 160

Uma creche compra, todo início de mês, 2 016 unidades de fraldas para atender os 48 alunos matriculados no maternal, sendo todas as fraldas utilizadas até o final do expediente do último dia letivo em um mês de 21 dias letivos. Em certo mês, após os cinco primeiros dias letivos, foram matriculados mais 28 alunos nessa creche. Para evitar imprevistos, a diretora da creche calculou em quantos dias letivos as fraldas iriam acabar nesse mês, considerando que a média de fraldas utilizadas por aluno se mantenha constante.

Desde o 1º dia de aula desse mês, em qual dia letivo as fraldas acabarão?

A 10º dia letivo.
B 11º dia letivo.
C 12º dia letivo.
D 14º dia letivo.
E 15º dia letivo.

QUESTÃO 161

Uma pessoa consultou um *site* especializado em automóveis a fim de decidir qual veículo adquiriria. Nesse *site*, havia uma avaliação feita por especialistas de cinco modelos de carros (I a V) com notas de 5 a 10, conforme o quadro a seguir.

Modelo	Características				
	Potência	Conforto	Segurança	Consumo	Preço
I	7	8	8	8	7
II	6	8	6	7	8
III	6	9	7	6	9
IV	8	7	6	7	9
V	8	7	6	8	7

Para escolher o seu carro entre os modelos apresentados, essa pessoa considerou a avaliação dos especialistas, optando por dar pesos para as características apresentadas de modo que o veículo escolhido fosse mais próximo do seu gosto. Para a potência, ela considerou peso 1, para o conforto, a segurança e o consumo, peso 2, e para o preço, peso 3.

Sabendo que essa pessoa escolheu o veículo com a maior média ponderada das notas dadas às características, segundo os pesos apresentados, o veículo escolhido foi o do modelo

Ⓐ I.

Ⓑ II.

Ⓒ III.

Ⓓ IV.

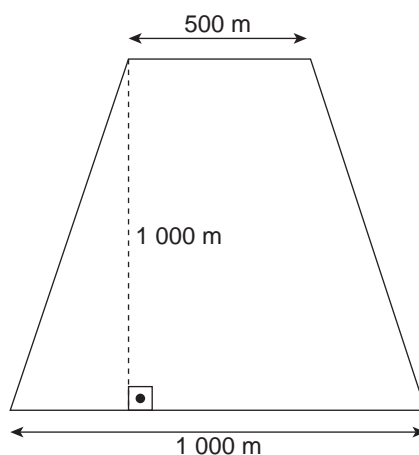
Ⓔ V.

QUESTÃO 162

O tipo de propriedade produtiva pode ser definido pelo número de módulos fiscais, que é a área mínima para que a propriedade seja considerada economicamente viável, conforme o quadro a seguir.

Tipo de propriedade	Minifúndio	Pequena	Média	Grande	Latifúndio
Área (em módulos fiscais)	Menor que 1	Entre 1 e 4	Entre 4 e 15	Entre 15 e 60	Acima de 60

Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 26 fev. 2021 (Adaptação).

Um produtor rural possui uma propriedade em formato de trapézio isósceles com as dimensões vistas na imagem:

Sabendo que 1 hectare é igual a 10 000 m^2 e que 1 módulo fiscal, nessa região, corresponde a 20 hectares, a propriedade desse produtor pode ser classificada como

Ⓐ minifúndio.

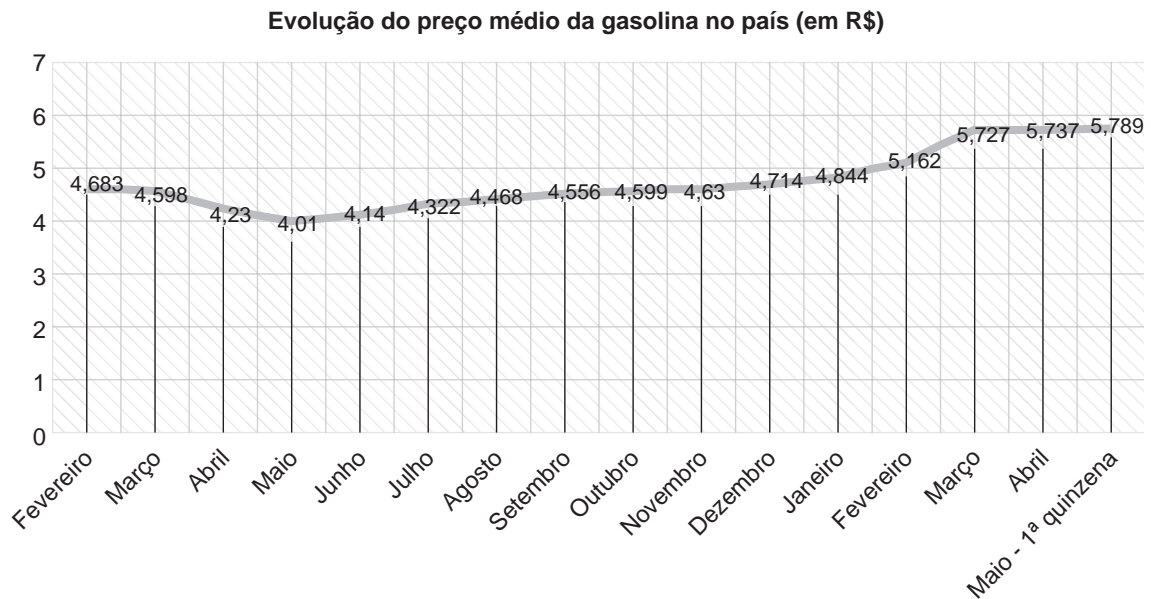
Ⓑ pequena.

Ⓒ média.

Ⓓ grande.

Ⓔ latifúndio.

QUESTÃO 163

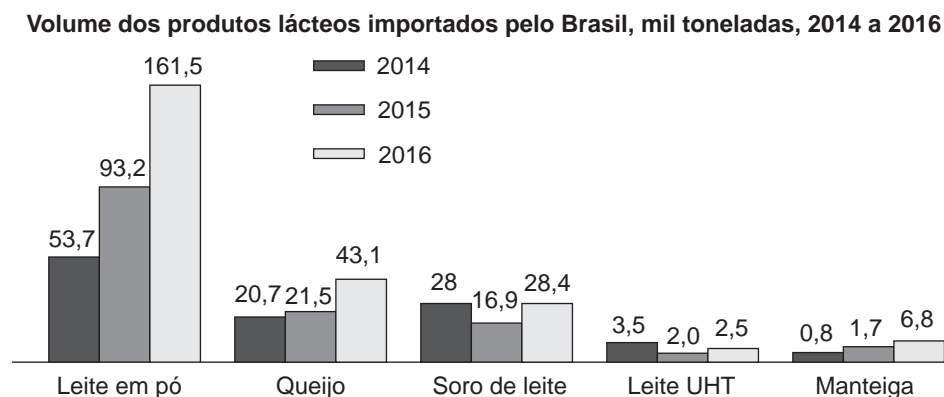
O gráfico a seguir mostra a evolução do preço médio da gasolina no Brasil em um período de 16 meses, de fevereiro de 2020 à 1ª quinzena de maio de 2021.

Disponível em: <https://fotos.jornaldocarro.estadao.com.br>. Acesso em: 29 jun. 2021 (Adaptação).

Sabe-se que, em 2021, o preço médio da gasolina no mês de maio se manteve o mesmo da 1ª quinzena de maio, no mês de junho o preço médio da gasolina sofreu um aumento de 10% em relação ao preço médio de maio, e, em julho, o aumento no preço médio da gasolina foi de 1% em relação ao preço médio de junho.

Nessas condições, a diferença do preço médio da gasolina no mês de julho de 2021 e no mês de julho de 2020 foi de

- A R$ 0,636000.
- B R$ 2,109579.
- C R$ 2,227900.
- D R$ 2,291579.
- E R$ 2,682690.

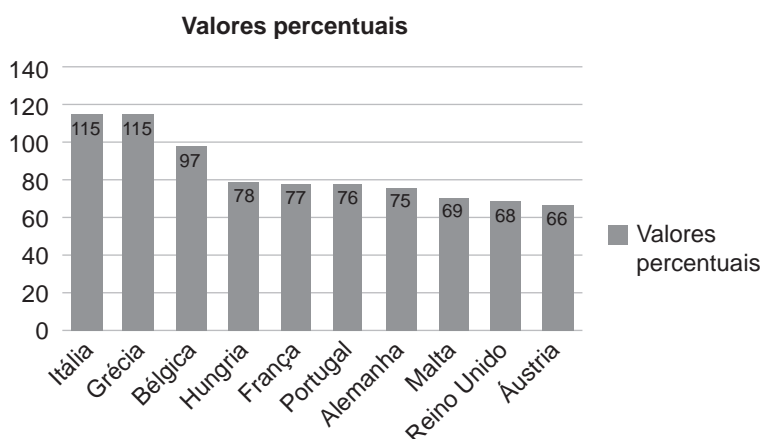
QUESTÃO 164

O volume, em milhares de toneladas, de cinco categorias de produtos lácteos importados pelo Brasil, nos anos de 2014 a 2016, pode ser visto no gráfico a seguir.

Disponível em: <www.baldebranco.com.br>. Acesso em: 17 out. 2020 (Adaptação).

De acordo com o gráfico, a menor média de volume importado pelo Brasil, nos três anos considerados, é a da categoria

- A leite em pó.
- B queijo.
- C soro de leite.
- D leite UHT.
- E manteiga.

QUESTÃO 165

O gráfico a seguir representa os países da Europa que apresentam seus saldos da dívida pública acima de 65% do PIB do país.

Fonte: Eurosat / 2009.

Em um estudo estatístico, foram feitas algumas análises com os valores percentuais dos países integrantes do grupo de países europeus cuja dívida pública estava acima de 65% do PIB do país. Os subgrupos para essas análises estão apresentados na tabela.

Análise	Países no subgrupo
1	Itália, Grécia, Bélgica, Hungria e França
2	Itália, Grécia, Hungria, Reino Unido e Áustria
3	Itália, Bélgica, Hungria, França e Áustria
4	Hungria, França, Portugal, Alemanha e Malta
5	Portugal, Alemanha, Malta, Reino Unido e Áustria

Das cinco análises apresentadas, aquela cujos percentuais de dívida pública, entre os países selecionados para cada análise, apresentam o menor desvio-padrão é a

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

QUESTÃO 166

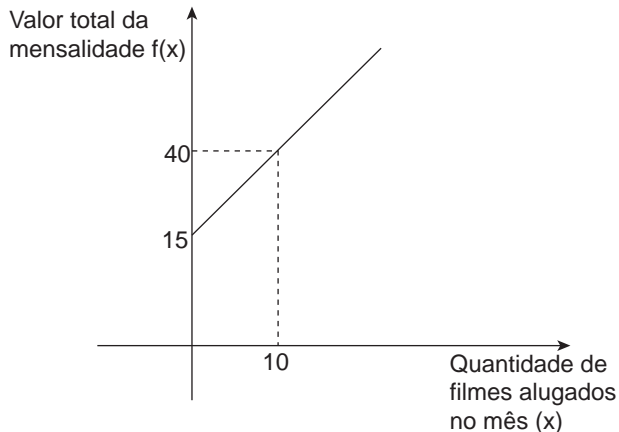
Uma empresa faz doações anualmente para três instituições de caridade: Projeto Acolher, que auxilia no resgate de animais, Projeto Sempre Criança, que ajuda crianças em situação de risco, e Projeto Sou Feliz, que abriga idosos. No último ano, o valor distribuído para essas instituições ocorreu de maneira que $\frac{1}{3}$ do total doado foi para o Projeto Acolher, $\frac{1}{4}$ do total doado foi para o Projeto Sempre Criança e $\frac{1}{8}$ do total doado foi para o Projeto Sou Feliz, sendo que o total restante foi para um doação emergencial a outro projeto.

Neste ano, essa empresa vai distribuir outro valor total de modo que cada um dos três projetos citados receba uma quantia inversamente proporcional às frações recebidas no último ano. Ao fazer a divisão dessa maneira, o Projeto Sempre Criança receberia R$ 3 000,00 a mais que o Projeto Acolher.

Seguindo essa distribuição, a quantidade que essa empresa enviará ao Projeto Sou Feliz é igual a

- A R$ 9 000,00.
- B R$ 12 000,00.
- C R$ 21 000,00.
- D R$ 24 000,00.
- E R$ 45 000,00.

QUESTÃO 167

Um aplicativo que oferece séries e filmes tem um valor mensal fixo para os títulos liberados e a opção de aluguel de filmes na aba lançamentos, em que é cobrado um mesmo adicional por cada filme alugado. O gráfico a seguir mostra uma representação do valor total a ser pago pelo usuário em função da quantidade de filmes alugados no mês.

De acordo com o exposto, o valor da mensalidade de uma pessoa que alugou três filmes em um mês usando esse aplicativo é de

A R$ 7,50.
B R$ 15,00.
C R$ 17,50.
D R$ 22,50.
E R$ 27,00.

QUESTÃO 168

Para estudar o alcance do sinal de duas emissoras de rádio, um técnico inseriu, no mapa da região em que as emissoras possuem suas antenas instaladas, um plano cartesiano cuja unidade é o quilômetro. Sabe-se que, uma vez instalada, uma antena de transmissão de rádio de alcance R km faz com que a região que receberá o sinal dessa antena seja representada por um círculo com centro na antena e raio R km.

No plano cartesiano desenhado pelo técnico, as regiões que recebem o sinal das emissoras A e B são representadas, respectivamente, pelas equações $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 100$ e $(x - 11)^2 + (y - 1)^2 = 100$.

Nessas condições, a área, em quilômetro quadrado, da região que recebe simultaneamente o sinal das emissoras A e B é:

A $45\sqrt{3}$
B $\frac{200\pi}{3} - 50\sqrt{3}$
C $\frac{100\pi}{3} - 25\sqrt{3}$
D $\frac{100\pi}{3} - 50\sqrt{3}$
E $\frac{200\pi}{3} - 25\sqrt{3}$

QUESTÃO 169

O treinador de um time de futebol de uma cidade, após analisar as últimas partidas jogadas, verificou que, quando o jogador A participava de toda a partida, o time tinha 70% de chances de vencer, já quando o jogador A não participava da partida em nenhum momento, as chances de o time vencer caíam para 30%, independentemente do desempenho da equipe adversária.

Em uma partida, o treinador informou ao time que as chances de o jogador A participar de todo o jogo eram de 40%.

Nessas condições, as chances de essa equipe vencer essa partida são de

A 46%.
B 40%.
C 30%.
D 28%.
E 18%.

QUESTÃO 170

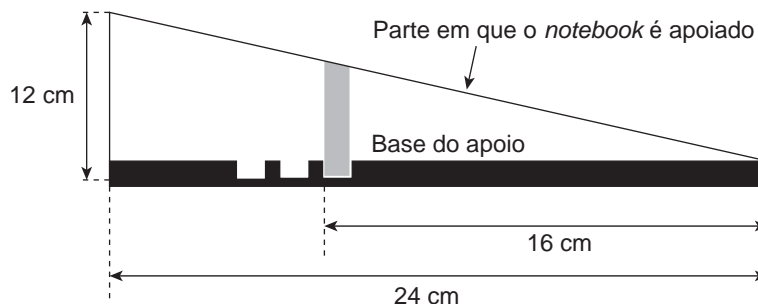
A Copa Libertadores da América é a principal competição de futebol entre clubes profissionais da América do Sul, realizada desde 1960. Um jornalista esportivo estava fazendo uma pesquisa para uma reportagem sobre essa competição e encontrou que a média de gols marcados pelos artilheiros da Copa Libertadores entre 2009 e 2018 é de 7,8 gols. Entretanto, ao procurar a quantidade de gols marcados pelos artilheiros em cada ano, ele não encontrou a quantidade de gols marcados pelo artilheiro de 2015, representando-a por x. A quantidade de gols marcados pelos artilheiros da Copa Libertadores na época pesquisada é vista na tabela a seguir.

Anos	Gols marcados
2009	8
2010	8
2011	7
2012	8
2013	7
2014	5
2015	x
2016	9
2017	9
2018	9

Ao escrever a reportagem, o jornalista informou corretamente que a mediana de gols na Copa Libertadores da América no período de 2009 a 2018 é igual a

A 9.
B 8.
C 7.
D 6.
E 5.

QUESTÃO 171

Uma loja de tecnologia vende um apoio ergonômico para *notebook* que pode alterar a altura para três posições de acordo com o usuário, sendo que a vista lateral forma um triângulo retângulo e, quando a altura é máxima, essa vista lateral pode ser representada pela imagem a seguir, fora de escala.

Nesse apoio, o gancho cinza pode se movimentar se encaixando em três espaços, sendo fixo na parte em que o *notebook* é apoiado. Na posição da imagem, quando a altura é máxima, o gancho se encaixa perpendicularmente à base do apoio.

Considerando a posição do gancho vista na imagem, o comprimento máximo do gancho é de

A) 0,5 cm.

B) 2,0 cm.

C) 4,0 cm.

D) 6,0 cm.

E) 8,0 cm.

QUESTÃO 172

Uma costureira trabalha produzindo peças em tricô para o inverno. Para garantir a variedade de opções, ela produz cinco modelos diferentes de blusas, todas utilizando lã como matéria-prima. O preço de venda é o mesmo para todos os modelos e, por isso, a peça que gera mais lucro é aquela que utiliza o menor comprimento linear de lã. A tabela a seguir mostra o comprimento linear de lã para a produção de cada peça.

Modelo de blusa	Comprimento linear de lã
1	1,05 km
2	1 036 m
3	1 122 000 mm
4	12 hm
5	102 550 cm

O modelo que gera o maior lucro é o

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

E) 5.

QUESTÃO 173

Um grupo de cientistas está avaliando o padrão de crescimento de uma colônia de bactérias de acordo com a temperatura do líquido no qual elas estão inseridas. Para isso, essa colônia foi dividida em n recipientes. O primeiro recipiente é mantido a uma temperatura de 5,0 °C, sendo que a cada próximo recipiente a temperatura é aumentada em 0,5 °C. Sabe-se que os recipientes se encontram alinhados por valor crescente de temperatura, sendo n = 1 a posição do primeiro recipiente.

Dessa maneira, para se determinar a temperatura do recipiente de posição n, pode ser usada a expressão:

A) $a_n = -4,5 + 5,0n$

B) $a_n = -0,5 + 5,0n$

C) $a_n = 4,5 + 0,5n$

D) $a_n = 5,0 + 0,5n$

E) $a_n = 5,5 - 0,5n$

QUESTÃO 174

Um *resort* apresenta em seu *site* o mapa de toda a área pertencente ao empreendimento, cuja escala informada é 1 : 500. Na baixa temporada, o gerente de manutenções aproveitou para reformar uma ponte reta sobre um lago que separava duas atrações e incluiu uma placa para informar aos turistas que o comprimento da ponte era de 8 metros.

De acordo com as informações, o comprimento da ponte reformada no mapa do *resort* é de

- A 16 cm.
- B 1,6 cm.
- C 0,16 cm.
- D 0,016 cm.
- E 0,0016 cm.

QUESTÃO 175

Em uma indústria de peças eletrônicas, são produzidas placas retangulares com dimensões 20 mm × 30 mm. Com o intuito de diminuir o espaço ocupado por essas placas nos circuitos, a equipe responsável reduziu as dimensões da placa de modo que a sua nova área passasse a ser dada pelo produto $(20 – x)(30 – 2x)$. Sabe-se que tanto a área quanto as dimensões dessa placa após a redução são positivas.

Nessas condições, o valor de x, em milímetro, que atende às condições apresentadas, se encontrará necessariamente no intervalo:

- A $0 < x < 15$
- B $0 < x < 20$
- C $10 < x < 15$
- D $15 < x < 20$
- E $20 < x < 30$

QUESTÃO 176

Uma pessoa foi orientada por um nutricionista a dividir seu prato de forma que $\frac{1}{2}$ fosse composto por vegetais crus e cozidos, $\frac{1}{4}$ por carboidratos e $\frac{1}{4}$ por proteínas, sendo que $\frac{1}{3}$ das proteínas fosse de origem animal e o restante das proteínas de origem vegetal. Em determinado dia, ao montar um prato seguindo a orientação do nutricionista, essa pessoa serviu 324 g de vegetais crus e cozidos.

Nesse dia, a razão entre a quantidade de proteína de origem animal e a quantidade de proteína de origem vegetal, nessa ordem, que a pessoa colocou em seu prato foi de

- A $\frac{1}{2}$.
- B $\frac{1}{8}$.
- C $\frac{1}{12}$.
- D 2.
- E 8.

QUESTÃO 177

Uma pessoa comprou um tipo de tinta que pinta 10 m^2 com um litro. Ela gastou, aproximadamente, 628 mL dessa tinta para pintar toda a lateral externa de um cano em formato de cilindro circular reto de raio 10 cm e altura h metros, em uma única camada sem sobreposição de pintura. Para aproveitar a tinta, essa pessoa irá pintar a lateral externa de um tanque, também no formato de um cilindro circular reto, em apenas uma camada de tinta, sem sobreposição de pintura. Sabe-se que o raio da base e a altura desse tanque medem h metros.

Considerando $\pi \cong 3,14$, a quantidade aproximada dessa tinta que a pessoa vai gastar para pintar a lateral externa desse tanque é igual a

- A 100 L.
- B 63 L.
- C 36 L.
- D 34 L.
- E 10 L.

QUESTÃO 178

No sorteio dos confrontos para a próxima fase de um torneio internacional de futebol, estavam presentes equipes de três países: X, Y e Z. Sabe-se que há três equipes do país X, três equipes do país Y e duas equipes do país Z. Caso sejam sorteadas duas equipes de um mesmo país, a bolinha referente à última equipe sorteada deverá ser recolocada no cesto.

No sorteio, também estavam presentes cinco comentaristas esportivos, que transmitiram as informações sobre as regras do sorteio e sobre as equipes selecionadas para seus respectivos ouvintes. Antes do sorteio, cada um deles fez uma afirmação para seus ouvintes, apresentadas no quadro a seguir:

Comentarista	Frase
I	Se a primeira bolinha for do país X, a probabilidade de a segunda bolinha voltar para o cesto é de 1 em 7.
II	Se a primeira bolinha for do país Y, a probabilidade de a segunda bolinha voltar para o cesto é de 1 em 4.
III	Se a primeira bolinha for do país Z, a probabilidade de a segunda bolinha ser de Y é de 4 em 7.
IV	A probabilidade de as duas primeiras bolinhas serem de equipes do país X é de 3 em 28.
V	A probabilidade de saírem as duas equipes do país Z nas duas primeiras bolinhas é de 1 em 16.

Dessa maneira, o único comentarista que analisou corretamente o cenário apresentado foi o

A) I.
B) II.
C) III.
D) IV.
E) V.

QUESTÃO 179

Uma empresa que produz rações para vários tipos de animais organiza a quantidade, em quilogramas dos insumos utilizados em cada etapa de produção, para cada ração, em uma sequência de matrizes quadradas, em que a coluna representa o tipo de insumo e a linha representa a etapa de produção. A dimensão de cada matriz é o valor da sua posição na sequência representando o tipo de ração, e a regra de formação das matrizes é dada pela expressão:

$$a_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{se } i < j \\ 1 & \text{se } j = 1 \\ a_{(i-1)(j-1)} + a_{(i-1)j} & \text{se } i \geq j \end{cases}$$

O quadro a seguir mostra os quatro primeiros termos dessa sequência que representam os quatro primeiros tipos de ração:

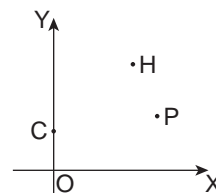
Posição	1	2	3	4	...
Matriz	[1]	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$	...

Assim, por exemplo, para produzir a ração 1, a empresa utiliza 1 kg do insumo em uma etapa de produção, já para produzir a ração 2, a empresa utiliza dois insumos e duas etapas de produção, sendo 1 kg do primeiro insumo em cada etapa e 1 kg do segundo insumo na segunda etapa.

Nessas condições, para essa empresa produzir a ração 5, quantos gramas de insumos serão utilizados em todas as etapas?

A) 31 000
B) 26 000
C) 16 000
D) 15 000
E) 7 000

QUESTÃO 180

Um representante comercial de produtos hospitalares foi convidado para apresentar seus produtos em uma cidade para a qual ainda não havia viajado. Para conhecer a região, esse representante procurou o mapa dela em um *site* de buscas e encontrou uma representação da região em um plano cartesiano, conforme mostra a figura. Nessa representação, há duas rodovias retas, X e Y, perpendiculares entre si, que se cruzam no ponto O e passam ao lado da cidade, sendo o quilômetro a unidade de medida adotada.

O representante apresentará seus produtos no prédio da prefeitura e no hospital municipal dessa cidade. No mapa, visto na figura, o prédio da prefeitura foi representado pelo ponto P, distante 4 km da rodovia X e 7 km da rodovia Y, e o hospital da cidade foi representado pelo ponto H, distante 8 km da rodovia X e 5 km da rodovia Y.

Além das localizações da prefeitura e do hospital, o representante comercial procurou a localização de um posto de abastecimento de combustível, já que precisaria abastecer o carro antes de retornar após a apresentação. No mapa foi indicado que no ponto C havia um posto, na rodovia Y, equidistante do prédio da prefeitura e do hospital.

Ao analisar as informações, o representante comercial verificou que, do cruzamento O das rodovias ao posto C, ele percorreria

A) 3,5 km.
B) 3,0 km.
C) 2,8 km.
D) 2,5 km.
E) 2,0 km.